

# radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

**AUDIO** *hi-fi* **VIDEO**

**re**  
**8/96**

cena 3,90 zł  
( 39 000 zł )

## Najnowsze kamery Philips *EXPLORER*



**Prawdziwa sensacja!**

Bezprzewodowa transmisja  
obrazu i dźwięku

*Odkryjmy lepszy świat.*



**PHILIPS**





**OFERUJEMY  
ZAPEWNIAMY  
GWARANTUJEMY**

pełny asortyment części elektronicznych  
kompletację elementów do produkcji  
95% pokrycia magazynu z katalogiem

# OPTOELEKTRONIKA

## LEDY

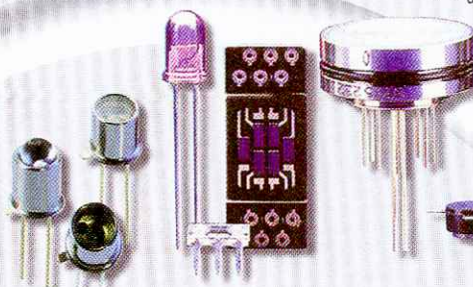
- 6 różnych kolorów świecenia  
od 660 nm (czerwony) do 480 nm (niebieski)
- jasność świecenia 0,4 mcd ... 3000 mcd
- obudowy standardowe  $\phi 3$  i 5 mm
- wersja SMD w obudowach SOT23, PLCC2 i PLCC4
- ARGUS i Super ARGUS:  $\phi 3$  mm i SMD-TOPLED

- specjalne wersje:
  - dwukolorowe,
  - stałoprądowe,
  - niskoprądowe,
  - wysokonapięciowe,
  - miniaturowe,



## DETEKTORY PODCZERWIENI

- fotoelementy krzemowe i germanowe: fototranzystory, fotodiody, moduły podczerwieni
- specjalne właściwości: wysoka czułość, filtr długości fal, niski prąd ciemny, krótkie czasy załączania,
- obudowy z filtrem IR, przezroczyste lub metalowe T05/T018 (na specjalne zamówienie)

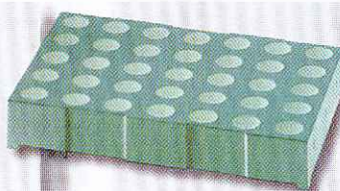
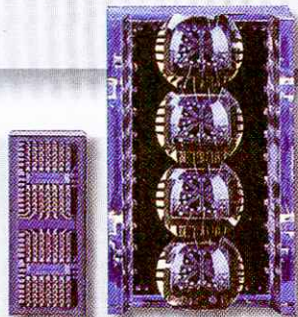
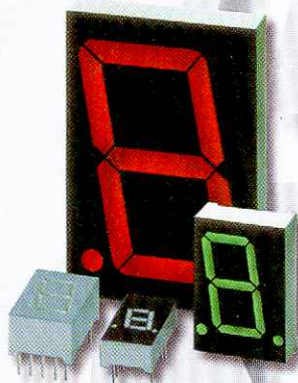


## DIODY IRED

- emiter z GaAs  $\lambda_p=950$  nm
- emiter z GaAs  $\lambda_p=880$  nm
- różne typy obudów metalowych i plastikowych włącznie z SMD
- diody IRED z krótkim czasem załączania
- diody laserowe



## WYŚWIETLACZE LED CYFROWE, INTELIGENTNE, MATRYCOWE



## TRANSOPTORY

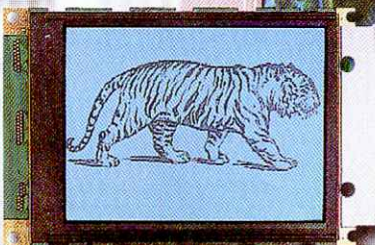
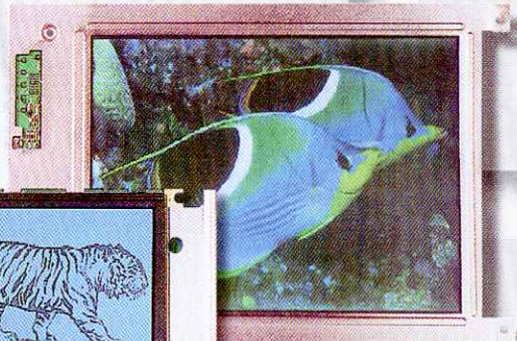
- wyjścia: tranzystorowe, Darlingtona, triak, bramki logiczne i inne
- ilość transoptorów w jednej obudowie: 1, 2, 3 lub 4
- obudowy: DIP4, DIP6, DIP8, DIP16 i SMD (SO8)
- transoptory szczelinyne



## WYŚWIETLACZE LCD

### CYFROWE, ZNAKOWE, GRAFICZNE, VFD

- szczególnie wysoka jasność i kontrast
- zakres temperatur  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+105^{\circ}\text{C}$
- kompatybilność z innymi producentami
- podświetlane, z własnym sterowaniem
- VFD: monochromatyczne i kolorowe



QUALITY SYSTEM  
ISO 9002



**SIEMENS**  
TELEFUNKEN  
electronic



**MOTOROLA**

**TOSHIBA**

**EVERLIGHT**

**SAMSUNG**

**NEC**

**SHARP**

**OASIS**

\* Wszystkie oferowane elementy w/w producentów posiadają certyfikat ISO 9002

**elhurt**

Firmom wysyłamy  
bezpłatny katalog.

80-309 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 417 tel. (058) 48 45 58, 48 45 60, 48 45 10, fax. (058) 52 20 23, tel. kom. (090) 509 602



# radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

## AUDIO hi-fi VIDEO

**SIERPIEŃ • ROCZNIK XLVIII (207) 8'96**

### W numerze:

|                                         |           |                                           |           |
|-----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>Z KRAJU I ZE ŚWIATA</b> .....        | <b>2</b>  | <b>OD I DO CZYTELNIKÓW</b> .....          | <b>31</b> |
| <b>NOWA TECHNIKA</b> .....              | <b>4</b>  | Jeszcze jeden (najprostszy) sposób        |           |
| Cyfrowe metody zapisu wizji .....       | 4         | zabezpieczenia silnika trójfazowego ..... | 31        |
| <b>TECHNIKA KOMPUTEROWA</b> .....       | <b>8</b>  | <b>Z PRAKTYKI</b> .....                   | <b>32</b> |
| Częstościomierz - czasomierz            |           | Elektroniczny ciepłomierz .....           | 32        |
| z mikroprocesorem Z80 .....             | 8         | <b>SCHEMATY I SERWIS</b> .....            | <b>36</b> |
| <b>ELEKTROAKUSTYKA</b> .....            | <b>11</b> | Telewizory 14" i 21" ELEMIS (1) .....     | 36        |
| Tranzystory w stopniu wyjściowym        |           | <b>TELEKOMUNIKACJA</b> .....              | <b>40</b> |
| wzmacniaczy mocy .....                  | 11        | Licznik - czasomierz                      |           |
| <b>PROJEKTOWANIE</b> .....              | <b>12</b> | rozmów telefonicznych .....               | 40        |
| Określanie dolnej częstotliwości        |           | <b>RÓŻNE</b> .....                        | <b>41</b> |
| granicznej wzmacniaczy .....            | 12        | Intertronik '96 .....                     | 41        |
| <b>TECHNIKA RTV</b> .....               | <b>14</b> | CAD/CAM '96 .....                         | 42        |
| Systemy rozświeczające telewizji        |           | Co zobaczymy na CeBIT Home '96 .....      | 43        |
| cyfrowej .....                          | 14        | <b>POZNAJEMY SPRZĘT</b> .....             | <b>44</b> |
| <b>MIERNICTWO</b> .....                 | <b>17</b> | Nowe głowice w magnetofonach              |           |
| Liczniki / mierniki                     |           | firmy Technics .....                      | 44        |
| czasu PM6681/PM6681R .....              | 17        | Prezentacja komputerowa                   |           |
| Multimetry cęgowo nowej generacji ..... | 18        | na ekranie telewizora? .....              | 46        |
| <b>KLUB</b> .....                       |           | Co słychać w samochodach? .....           | 48        |
| <b>MŁODEGO ELEKTRONIKA</b> .....        | <b>20</b> | Radioodtworzenie (2) .....                | 48        |
| Półprzewodnikowe przyrządy              |           | <b>NA RYNKU AV</b> .....                  | <b>50</b> |
| przełączające .....                     | 20        | Miniwieże .....                           | 50        |
| Zegar Goliat .....                      | 22        | Curtis telewizory nowej generacji .....   | 52        |
| Włacznik akustyczny .....               | 24        | <b>SIĘGAMY DO PODSTAW</b> .....           | <b>54</b> |
| <b>PODZESPOŁY</b> .....                 | <b>27</b> | Głośniki i zestawy głośnikowe (2) .....   | 54        |
| Układ nadzorczy z ręcznym               |           | <b>PORADY</b> .....                       | <b>56</b> |
| kasowaniem MAX811/MAX812 .....          | 27        | Parametry wzmacniaczy akustycznych .....  | 56        |
| <b>ELEKTRONIKA</b> .....                |           | <b>OCENY UŻYTKOWNIKÓW</b> .....           | <b>58</b> |
| <b>W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH</b> .....   | <b>29</b> | Odbiornik telewizyjny                     |           |
| Sygnalizator akustyczny z opóźnieniem   |           | UNIMOR T41A2T .....                       | 58        |
| wyłączania oświetlenia .....            | 29        | Kamera wideo GR - SV3                     |           |
| Zacząp elektromagnetyczny .....         | 30        | firmy JVC .....                           | 59        |

### Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"

ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel./fax 31-93-37, tlx 814550

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. - inż. Janusz Justat, z-ca red. nac. - doc. dr inż. Michał Nadachowski, z-ca red. nac. - mgr inż. Jerzy Justat, sekr. red. - mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczuk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Seweryn Kobylński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszka, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk

DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1996 r.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca:

RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.  
ul. Świętojerska 5/7,  
00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.  
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła  
Cena 3,90 zł/39 000 zł

Na okładce: Reklama firmy Philips

Pierwsze w kraju kamery wideo M876 Hi8 i M826 Video8 z bezprzewodową transmisją obrazu i dźwięku.

## Droży Czytelniczy

Przypadło mi w udziale zastąpienie naszego, zmarłego niedawno, wieloletniego Naczelnego Redaktora – Profesora Andrzeja Sowińskiego. Podjąłem się prowadzenia pisma i jestem przekonany, że będę w stanie sprostać zadaniu, jeżeli wraz z całym zespołem redakcyjnym uda się nam utrzymywać więź z Wami – drodzy Czytelnicy i jak najściślej dostosowywać treść czasopisma do Waszych życzeń.

W poprzednim artykule redakcyjnym dr Michał Nadachowski pisał o kierunkach zmian w treści "ReAV" oraz o nowej, bardziej atrakcyjnej szacie graficznej. Jest to zarazem nasza deklaracja programowa.

Ja natomiast, chciałbym teraz przedstawić stanowisko Redakcji w kilku sprawach poruszanych w listach Czytelników.

Padają propozycje, aby "ReAV" było czasopismem dla elektroników – amatorów i "naprawiaczy" sprzętu RTV. Nie podzielamy tego poglądu. Nasze czasopismo jest adresowane do znacznie szerszego grona odbiorców, także do osób zawodowo zajmujących się elektroniką, do uczniów i studentów. Na pewno nie będziemy zapominać o hobbystach i pracownikach serwisu. Dla nich przede wszystkim są artykuły zamieszczane w działach "Klub młodych elektroników" oraz "Schematy i serwis", zajmujące znaczącą część czasopisma. Niektórzy z Państwa proszą o zamieszczanie szczegółowych opisów układów takich urządzeń, jak magnetofony DCC czy odtwarzacze MD. Nie jest to możliwe. Urządzenia te są skomplikowane. Są w nich głównie układy scalone o wielkiej i bardzo wielkiej skali integracji, zawierające setki, a nawet tysiące tranzystorów. Możemy wyjaśniać zasadę działania, np. magnetofonu DCC, omawiać funkcje poszczególnych układów scalonych, ale nie poszczególnych elementów, jak diody, tranzystory, czy kondensatory.

Wśród naszych Czytelników są i Ci, którzy chcieliby wykorzystywać stare elementy i stare urządzenia elektroniczne – proszą więc nas o poradę. Niestety, musimy ich rozczarować.

Obecnie nie ma sensu konstruowanie urządzeń, np. z germanowymi tranzystorami. W wielu przypadkach nieporównanie lepsze efekty uzyska się z jednego układu scalonego. Podobnie, nie da się porównać możliwości pomiarów i dokładności popularnych niedawno woltomierzy lampowych i współczesnych multimetrów cyfrowych.

Starałem się wyjaśnić, dlaczego nie wszystkie propozycje Czytelników możemy zrealizować. Sądzę natomiast, że taki dialog Redakcji z Czytelnikami jest bardzo potrzebny. Dlatego też zawsze czekamy na Wasze listy.

Naczelnny redaktor

Janusz Justat





## KARTA MULTIMEDIALNA

Do licznych kart wypełniających portfele w krajach rozwiniętych (od telefonicznych do kredytowych) dojdzie wkrótce następna: multimedialna, z zapisem np. software'u, map drogowych, przewodników, gier czy muzyki lub wszystkiego razem. Stanie się to możliwe dzięki opanowaniu przez Siemens nową, tańszą o połowę od dotychczasowej, technologii pamięci ROM (stałych) o dużej pojemności, na początek 64 Mbit (w następnych generacjach kart zostanie zastosowana pamięć 256 Mbit). Technologia nazywa się ROS ("Record-on-Silicon", zapis na krzemie) i w produkcji seryjnej może uzyskać cenę ok. 10 DEM za kartę. Kartę multimedialną (fot.) odczytuje się w czytniku przez złącze stykowe odporne na wstrząsy, czyli już widać liczne zastosowania samochodowe. Więcej: czytnik skonstruowano tak, że można do niego włożyć więcej kart, które następnie adresuje się selektywnie. Rozmiary czytnika mogą być bardzo małe, nawet jak paczka zapalek. Ponieważ do odczytu nie wykorzystuje się żadnych elementów ruchomych, pobór mocy jest tak niski, że możliwe są czytniki zasilane z baterii słonecznych. Czyli, może to być częścią organizera lub notebooka. Karta multimedialna załadowana softwarem znajdzie się na stałe w komputerze; jej dane nie będą przenoszone na dysk twardy, lecz pozostaną w karcie jako część systemu plików komputera. Inteligentny interfejs na strukturze pamięciowej umożliwia m.in. wprowadzenie ochrony danych przed kopiowaniem. Dane z pamięci odczytuje się z szybkością 20 Mbit/s, czas dostępu wynosi 4  $\mu$ s, a do odczytania całej karty jest potrzebna energia zaledwie 0,1 J. Produkcja seryjna wersji 64 Mbit jest planowana na rok 1997, wersja 256 Mbit nie ma jeszcze określonego terminu. Ma być też wersja OTP (One Time Programmable, programowana jednorazowo), którą jednorazowo programuje użytkownik.

(lk)

## CYFROWE POLSKIE RADIO

Cyfrowa emisja programów radiowych w Polsce stała się faktem, wszystkie programy Polskiego Radia SA są próbnie nadawane w systemie DAB. Nadajnik zainstalowany w Warszawie pracuje na częstotliwości 105,008 MHz, zgodnie z planem zagospodarowania widma częstotliwości radiowych, opracowanym przez Państwową Agencję Radiokomunikacyjną. Nadajnik cyfrowy DAB Polskiego Ra-

dia SA składa się z następujących bloków funkcjonalnych:  
– zespołu wejściowego, złożonego z przetworników analogowo-cyfrowych,  
– koderów Musicam, zapewniających redukcję przepływności strumienia danych, zgodnie ze standardem ISO/MPEG, do wartości nominalnych zawartych w przedziale 32÷192 Kb/s na jeden kanał,  
– bloku wejść analogowych

## NOWE CYFROWE TELEFONY KOMÓRKOWE GSM ERICSSONA

Ericsson wprowadził na polski rynek nowe cyfrowe telefony komórkowe GSM oznaczone symbolami GH388, GA318 i GF388. Model GH388 – o masie 170 g jest jednym z najlżejszych na świecie telefonów komórkowych (fot.). Dzięki małemu zużyciu energii umożliwia on 275 minut rozmowy i 80 godzin czuwania. Najnowsza wersja została wyposażona w wyświetlacz o bardziej czytelnych literach, znakach i ikonach, zegar i datownik, kalkulator, 11 rodzajów dzwonków i melodii oraz funkcje umożliwiające wysyłanie i odbieranie krótkich informacji tekstowych dla innych użytkowników znajdujących się w ruchu. Pojemność pamięci umożliwia zaprogramowanie do 99 numerów w telefo-

nie i dodatkowych 50 na karcie SIM (jest to zależne od operatora). Inne udogodnienia oferowane przez telefony 388 to wyświetlanie czasu rozmowy, identyfikacja oraz wyświetlanie numeru abonenta wywołującego, możliwość wyłączenia funkcji wyświetlania własnego numeru, a także automatyczne zgłaszanie w trybie handsfree. Zestaw 388 zawiera lekką baterię niklo-wodorkową (115 minut rozmowy i 33 godziny czuwania) oraz ładowarkę podrózną, umożliwiającą jednoczesną rozmowę i ładowanie. Użytkownikom o mniejszych wymaganiach oferowany jest alternatywny model GA318, tańszy i prostszy w obsłudze.

(cr)



i cyfrowych w standardzie AES/EBU, o częstotliwości próbkowania 48 kHz dla czterech programów radiofonicznych,  
– bloku wejść informacji dodatkowych, przez łącza RS-232C. Sygnały foniczne, po obróbie wstępnej i zmultiplesowaniu z danymi dodatkowymi, są sumowane w jeden ciąg danych i następnie przesyłane do nadajnika – modulatora ortogonalnego COFDM. Kolejnym blokiem jest modulator częstotliwości radiowej, w którym sygnał DAB nakłada się na falę nośną. Ostatnim blokiem

w torze nadawczym jest ultraliniarny wzmacniacz o mocy wyjściowej 250 W. Z uwagi na znaczną szerokość pasma emitowanego sygnału, przekraczającą potrzeby odbiorcze, nadajnik został wyposażony w zewnętrzny filtr o pasmie przenoszenia 1,54 MHz i stromymi zboczami o nachyleniu 5 dB/0,1 MHz. Pierwsze emisje cyfrowe nie mają na razie wielu słuchaczy – po prostu brakuje odbiorników. Są jednak powstaje rynek producentów takich odbiorników.

(cr)



## KOMPUTER SIECIOWY

Larry Ellison, szef firmy Oracle Corp., przedstawił propozycję nowego komputera, który ma zrewolucjonizować świat komputerów osobistych i zastąpić jednostki klasy PC. Na razie zbudowano jedynie prototyp, nazwano go komputerem sieciowym (NC - Network Computer), oraz przygotowano oprogramowanie działające we współpracy z najnowszą przeglądarką WWW. Przyjęto zupełnie inne, nowe założenia, wykorzystując w znacznym stopniu ostatnie osiągnięcia technik telekomunikacyjnych i sieciowych. Komputer NC będzie trwale dołączony do sieci, bez niej nie będzie przedstawiał żadnej wartości. Programy i dane niezbędne do jego pracy nie będą przechowywane na jego twardym dysku, ale na serwerach dostępnych w sieci. Nowe wersje programów będą pojawiać się automatycznie, ponieważ zostaną udostępnione na serwerze i nie będą konieczne żadne zmiany w konfiguracji komputera. Dostęp do programów będzie miała liczniejsza grupa użytkowników. Upowszechni się poczta elektroniczna i światowe biblioteki danych i programów. Ta nowa koncepcja umożliwi także większą standaryzację i globalną kompatybilność, albowiem będą wybrane najbardziej skuteczne i powszechne standardy dla różnych funkcji, np. SQL dla baz danych i MPEG dla danych wizyjnych. Instalacja komputera NC oraz korzystanie z zasobów i programów sieci będzie przebiegać podobnie jak dziś przebiega instalowanie odbiornika telewizji kablowej - powstaną firmy udostępniające usługi w formie abonamentu. Użytkownik będzie miał osobistą kartę kodową zapewniającą dostęp do programów i danych.

(cr)

## NOWY INTELIGENTNY PROGRAMATOR

Labtool-48 (fot.) jest nowym programatorem firmy Advantech o nowoczesnej konstrukcji i z oprogramowaniem działającym w środowisku Windows. Jest dołączony do komputera przez port równoległy. Programator wyposażono w procesor odpowiedzialny za większość zadań programowania układów, dzięki czemu było możliwe stworzenie oprogramowania działającego w środowisku Windows. W większości obecnie produkowanych urządzeń tego rodzaju programowanie w dużej części jest realizowane przez komputer i krytyczne zależności czasowe sprawiają, że nie jest wtedy możliwe stworzenie oprogramowania działającego w środowisku Windows. Sercem Labtoola-48 jest mikroprocesor sterujący programowaniem układów i umożliwiającym sterowanie programatorem nawet z poziomu Windows. Programator jest wyposażony w uniwersalny driver z możliwością dowolnej konfiguracji dla 48 końcówek. Dzięki temu może bez dodatkowych adapterów programować wszystkie układy o liczbie końcówek nie większej niż 48. Programator tak zaprojektowano, aby umożliwić również programowanie układów, które pojawią się w przyszłości. Uaktualnienia będzie wymagał tylko program obsługi. Labtool-48 ma na liście programowalnych układów ok. 1200 różnych elementów, układów PAL, GAL, CPAL, EPLD, PEEL, MAX, MACH, PLSI, mikroprocesorów, pamięci EPROM, szeregowych EPROM, pamięci PROM i FLASH. Labtool-48 charakteryzuje się dużą szybkością programowania, np. pamięć EPROM 8 Mb jest programowana w czasie 100 s. Programator automatycznie wykrywa odwrotne włożenie układu oraz brak kontaktu w końcówkach. Parametry programowania mogą być zmieniane przez użytkownika. Możliwe jest dokupienie dodatkowo modułu emulatora pamięci EPROM dołączonego do programatora.

(mn)



## PRENUMERATA

Prenumeratę na 1996 rok można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,  
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89  
wpłacając odpowiednią kwotę  
na rachunek

PBK SA III O/Warszawa 370015-1573-2720-3-67

Cena prenumeraty wynosi:  
półrocznej 18,00 zł/180 000 zł  
na III kwartał 11,70 zł/117 000 zł

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 \$

Numer archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991+ 1995) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w „RUCH” S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

— jednostki kolportażowe „RUCH” S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

— „RUCH” S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-16551

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

„RUCH” S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na IV kwartał 1996 roku prenumeratę w „RUCH-u” należy zamówić do 5 września.

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na IV kwartał 1996 roku prenumeratę należy zamówić do 31 sierpnia.

## W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- Elektroniczny bezpiecznik
- Cyfrowa radiofonia
- Oszczędzacz paliwa
- Szafy grające
- Ekrany wielomonitorowe



# Cyfrowe metody zapisu wizji

**Nowe, szybkie procesory cyfrowe, pojemne pamięci oraz skuteczne algorytmy spowodowały znaczne zbliżenie techniki radiowej, komputerowej i telekomunikacji.**

W połowie lat 80., gdy powstały nowe, szybkie procesory cyfrowe, pojemne pamięci i skuteczne algorytmy, nastąpiło znaczne zbliżenie techniki radiowej, komputerowej i telekomunikacji, a wraz z nim powstało wiele nowych metod zapisu sygnałów akustycznych i wizyjnych. Wszystkie metody polegały na przekształceniu sygnałów z oryginalnej postaci analogowej na postać cyfrową i ich zapisie przy wykorzystaniu pojemnych mediów cyfrowych, takich jak twarde dyski typu komputerowego (HD – Hard Disc) i płyty kompaktowe (CD – Compact Disc).

Pierwszym, wprowadzonym na rynek cyfrowym medium w 1983 r., była akustyczna płyta kompaktowa CD-Audio. Na krążku o średnicy 12 cm udało się zmieścić 74 minuty muzyki o wysokiej jakości, która z czasem stała się przysłowiową; obecnie stosuje się pojęcie "dźwięku kryształowo-czystego o jakości płyty kompaktowej". Znakomity dyrygent Herbert von Karajan był wielkim zwolennikiem tej nowej techniki.

Kolejnym krokiem na drodze rozwoju cyfrowego zapisu muzyki było wprowadzenie, w 1992 r., mini-płyty kompaktowej (MiniDisc). Stało się to za sprawą prac prowadzonych w japońskiej firmie SONY. Tu, po raz pierwszy na wielką skalę zastosowano zagęszczanie zapisu. Wykorzystano dwa zjawiska psychofizyczne: wyeliminowano z sygnałów elektrycznych podlegających zapisowi składowe niesłyszalne przez człowieka, oraz wykorzystano zjawisko maskowania polegające na tym, że słabe sygnały występujące w bliskim otoczeniu sygnałów silnych są niesłyszalne, wobec czego nie są rejestrowane. W efekcie uzyskano ponad 5-krotne zagęszczenie zapisu, ten sam czas zapisu – 74 minuty – uzyskano na mini-płyty o średnicy 6,5 cm.

## Kompresja sygnału wizyjnego

Międzynarodowa norma CCIR 601 określa parametry cyfrowego sygnału telewizyjnego zgodnego z systemami analogowymi 625 linii / 50

Hz i 525 linii / 60 Hz. Ta norma jest znana również pod popularną nazwą "4:2:2" opisującą częstotliwości próbkowania luminancji i chrominancji równe 13,5 oraz 6,75 i 6,75 MHz, pozostające w proporcji 4:2:2. Przy uwzględnieniu, że próbkowanie jest 8-bitowe, szybkość przekazywania danych (przepływność binarna) wynosi:

$(13,5 + 6,75 + 6,75) \text{ MHz} \cdot 8 \text{ bitów} = 216 \text{ Mb/s}$   
W sygnale wizyjnym, uzyskiwanym z kamery lub magnetowidu jest również, analogicznie jak w sygnale fonicznym, pewien nadmiar informacyjny (redundancja). Wynika on z tego, że poziomy jaskrawości sąsiednich punktów obrazu są do siebie podobne, jak również występuje pewna korelacja jasności tych punktów. Redukcja nadmiaru informacyjnego umożliwia blisko 7-krotne zmniejszenie ilości danych i szybkości ich przekazywania, z 216 na 34 Mb/s, bez istotnego wpływu na jakość przesyłanych informacji.

Efekt działania algorytmów zagęszczających jest podobny do rezultatu analizy obrazu ze zmienną szybkością. Przy wybieraniu elementów o jednakowej jaskrawości, takich jak np. duże powierzchnie jednorodne, zwiększa się szybkość wybierania, a przy bogactwie szczegółów – zmniejsza. Jest to również pewna analogia w stosunku do przetwarzania analogowo-cyfrowego 1-bitowego, stosowanego w technice akustycznej.

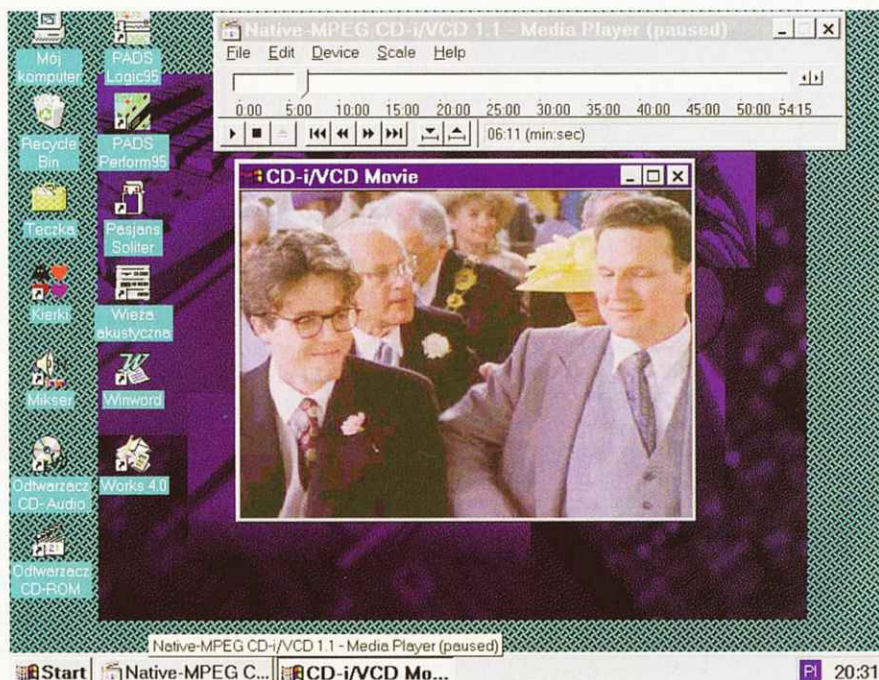
Przeprowadzone badania potwierdziły praktyczną przydatność opracowanej metody. Telewizyjny sygnał cyfrowy wykazuje same zalety w porównaniu z sygnałem analogowym. Może on być przechowywany na dyskach magnetycznych, optycznych i magnetoptycznych, bardziej niezawodnych od kaset magnetycznych analogowych, odpornych na wpływy środowiskowe i bardzo pojemnych. Międzynarodowa grupa specjalistów znana jako MPEG (Motion Picture Expert Group) opracowała algorytm kompresji sygnału, który staje się kamieniem milowym na drodze cyfryzacji (digitalizacji) sygnału telewizyjnego. W niedalekiej przyszłości na ekranie domowego cyfrowego telewizora lub komputera będą wyświetlane różnego rodzaju informacje. Źródłami sygnałów będą:

- ☐ antena lub gniazdo sieci kablowej telewizji cyfrowej (w tym HDTV),
- ☐ odtwarzacz wizyjnych płyt kompaktowych,
- ☐ wideotelefon z ruchomym obrazem,
- ☐ tuner satelitarny,
- ☐ magnetowid cyfrowy.

Urzeczywistnienie masowego rynku telewizji cyfrowej wymaga istnienia taniach, typowych rozwiązań technicznych, najlepiej w postaci produkowanych na skalę masową układów scalonych. Podobnie jak podstawą współczesnego komputera jest procesor Pentium, tak podstawą telewizji cyfrowej będzie układ scalony o podobnym stopniu skomplikowania.

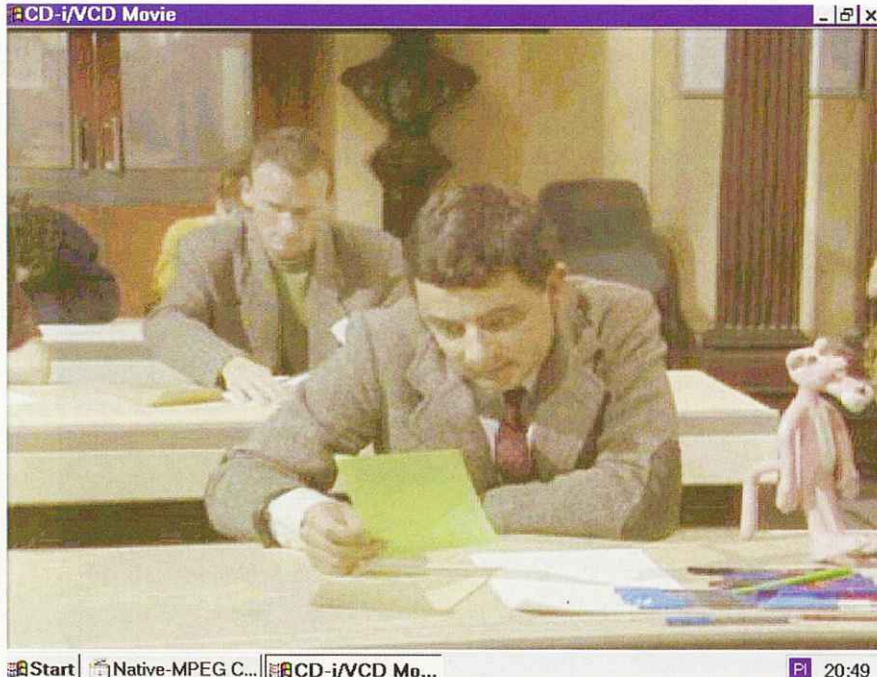
## Standardy cyfrowego zapisu wizji

Spośród znanych standardów multimedialnych cyfrowego zapisu wizji najpopularniejszymi stosowanymi do kodowania obrazów



Rys.1. Scena ze znanego filmu „Cztery wesela i pogrzeb”





Rys.2. Pełnoekranowa scena z filmu „Egzamin”

ruchomych i nieruchomych są JPEG i standardy MPEG (MPEG1 i MPEG2). Przedstawiają one dane obrazowe lub wizyjne w dziedzinie cyfrowej przy użyciu skompresowanych danych zawierających informacje o kolorowych (czerwony, zielony i niebieski) składnikach obrazu. Po przekształceniu danych obrazowych z postaci RGB do postaci sygnałów opisujących składowe luminancji i chrominancji mogą być one zarejestrowane w formie nie wymagającej wielkich pojemności pamięci. Ponieważ dane są próbkowane z częstotliwościami tworzącymi proporcję Y:U:V = 4:1:1 lub 4:2:2, liczby te określają wymagania dotyczące pojemności pamięci niezbędnej do przechowywania danych.

Alorytmy JPEG były opracowywane do kompresowania danych opisujących obrazy stałe, ale układy kodujące i odtwarzające okazały się na tyle szybkie, że umożliwiły odtwarzanie filmów (obrazów ruchomych) z częstotliwością od kilku do 30 klatek na sekundę. Typowa klatka zawierająca obraz 512 x 512 pikseli ze składową luminancji zajmującą 262 kB może być skompresowana od 3 do 10 razy, do 70 lub nawet 21 kB, zależnie od treści obrazu. Dekodowanie MPEG jest bardziej skomplikowane niż JPEG, ponieważ używa alorytmów przewidywania i wykorzystuje nadmiar informacyjny obrazu. Kolejne w czasie obrazy wyglądają podobnie. Przewidywanie różnicowe polega na użyciu dostępnych w dekodерze informacji opisujących różnice między kolejnymi obrazami, dzięki czemu uzyskuje się znaczną redukcję ilości danych przechowywanych w pamięci. Każdy koder MPEG musi mieć wbudowany dekodер. Jeżeli układ funkcjonuje wyłącznie jako dekodujący, dekodер może być zrealizowany sprzętowo lub programowo.

Alorytm DCT (Discrete Cosinus Transform) – bezpośrednia transformata kosinusoidalna z prognozowaniem międzyobrazowym i kompensacją ruchu polega na podziale obrazu na bloki o wymiarach 8 x 8 pikseli, a następnie analizie widmowej elementów obrazu o 64 współczynnikach kosinusowych. Nadmiar informacyjny eliminuje się w ten sposób, że dla każdego bloku bieżącego obrazu wyszukuje się najbardziej zbliżony do niego blok obrazu poprzedniego i do dekodera przekazuje się jedynie różnicę.

Przewidywanie (prognozowanie) postaci klatek następuje na podstawie bieżącej klatki lub poprzedniej przewidywanej. Proces jest nazywany estymacją ruchu, a wektor go opisujący jest nazywany wektorem ruchu. Film jest sekwencją następujących po sobie obrazów; wyróżnia się trzy rodzaje obrazów i związane z nimi trzy sposoby kodowania:

- obrazy typu I (Intra frame) – zawsze występują na początku sekwencji, są kodowane jedynie z wykorzystaniem nadmiaru informacyjnego, stopień kompresji jest niewielki,
- obrazy typu P (Predicted frame) – kodowane z wykorzystaniem nadmiaru informacyjnego oraz informacji zawartych w obrazie wcześniejszym, zapewniają większy stopień kompresji danych niż obrazy typu pierwszego (typu I),
- obrazy typu B (Bidirectionally predicted frame) – kodowane z wykorzystaniem nadmiaru oraz informacji zawartych w obrazach wcześniejszych i późniejszych, zapewniają największy z możliwych stopień kompresji.

Norma MPEG-2, przyjęta w końcu 1993 r., zapewnia lepszą skalowalność obrazu, zdolność do korygowania błędów i swobodny dostęp do danych. Może być stosowane zarówno

no skanowanie międzyliniowe jak i kolejnoliniowe, podczas gdy norma MPEG-1 dopuszcza tylko wybieranie kolejnoliniowe. Oprócz tego, norma MPEG-2 umożliwia transmisję w czasie rzeczywistym pełnego obrazu 720 x 480 pikseli wg normy CCIR601, a wg normy MPEG-1 używa się jako pamięci płyty CD-ROM, na której są przechowywane dane wizyjne tworzące standardowy obraz (SIF - Standard Image Format) o rozdzielczości 352 x 240 pikseli. Poza tym, przepływność binarna danych MPEG-2 osiąga szybkość transmisji przekraczającą 10 Mb/s, a dane są spakowane w postaci znormalizowanych porcji o skończonej liczbie klatek. Natomiast w systemach wg normy MPEG-1, przepływność binarna osiąga wartość nie przekraczającą 1,864 Mb/s, a nadawane dane są w mniejszym stopniu znormalizowane. Norma wyróżnia cztery rozdzielczości:

- mała (CIF), 352 x 240 pikseli,
- podstawowa, 768 x 576 pikseli, zgodnie z normą CCIR,
- duża (High -1440), 1440 x 1152 piksele, zgodnie z HDTV,
- wielka (High), 1920 x 1152 piksele.

Chociaż nie uwzględniony wśród standardów multimedialnych standard Px64, przewidziany do zastosowań jako medium wideotelekonferencyjne, zapewnia znaczną kompresję danych wymaganą w sieciach telefonicznych. Ten standard jest przeznaczony do rejestracji i przenoszenia małych obrazów, o wielkości od 1/4 obrazu CIF oznaczanej jako QCIF (Quarter of CIF) złożonego z 176 x 144 pikseli do całego obrazu CIF składającego się z 352 x 288 pikseli. Przepływność binarna strumienia danych wizyjnych opisujących obrazy w tym standardzie zawiera się w granicach 64÷384 kb/s.

## Urządzenia cyfrowe do odczytu wizji

Najpopularniejszym urządzeniem do odczytu cyfrowej wizji jest obecnie komputer osobisty klasy IBM/PC z systemem operacyjnym Windows 3.1 lub Windows 95. System obejmuje wiele funkcji multimedialnych, a wśród nich jest program Video for Windows. Służy on przede wszystkim do odtwarzania sekwencji wizyjnych nagrywanych w formacie \*.avi. Na polskim rynku jest wielka obfitość nagrań na płytach kompaktowych w takim właśnie formacie. Niedostatki tej techniki zapisu powodują, że większość stanowią płyty " dla dorosłych" i nagrania filmów niemych, np. filmy Charlie Chaplina. Można również znaleźć różne prezentacje wizyjne tworzone w celach reklamowych. Ze względu na niskie koszty wytworzenia płyt kompaktowych wielką popularność zdobywają multimedialne katalogi wyrobów firm oraz słowniki i encyklopedie z różnych dziedzin życia zawierające fragmenty będące cytatami z filmów itp.

Urządzenia do odtwarzania filmów nagrywanych na płytach kompaktowych w formatach CD-i oraz MPEG stają się coraz bardziej do-



stępne jako karty do komputerów osobistych. Wymagany jest tu komputer z procesorem co najmniej 486 taktowanym z częstotliwością 33 MHz i czytnik płyt CD-ROM z szybkością odczytu co najmniej 300 kb/s. Spotyka się karty autonomiczne (dekodery MPEG) oraz karty stanowiące kombinację z kartą wizyjną – akceleratorem graficznym. Coraz więcej firm wprowadza na rynek zestawy pełniące funkcję komputera i telewizora, są one zwykle wyposażone w funkcje odtwarzania płyt kompaktowych nagrywanych w formatach CD-i oraz MPEG. Przykładowe wydruki scen z filmów "Cztery wesela i pogrzeb" oraz "Egzamin" z serii przygód Jasia Fasolki przedstawiono na rys. 1 i 2. W pierwszym przypadku projekcja obejmuje 1/4 ekranu monitora, a w drugim uzyskano projekcję pełnoekranową. Do odtwarzania wykorzystano komputer z procesorem 486DX4-100, czytnikiem CD-ROM z podwójną prędkością odczytu i kartą graficzną DSV 3868P z akceleratorem. Autonomiczne odtwarzacze płyt kompaktowych, przewidziane do współpracy z odbiornikami telewizyjnymi, są również dostępne na rynku europejskim, ale w Polsce nie zdobyły sobie jeszcze popularności.

### Cyfrowa obróbka sygnałów wizyjnych

Cyfrowa postać materiału wizyjnego jest podstawowym warunkiem poddania go obróbce na takim urządzeniu, jak np. komputer z odpowiednim oprogramowaniem. Tylko wtedy jest możliwe wycinanie i miksovanie, dodawanie efektów, objaśniających tekstów oraz dźwięku lub włączanie pojedynczych kadrów. Kadry te, również graficzne, można zarówno rejestrować przy użyciu programu Capture (chwytania obrazu), kopiować z fotograficznej płyty kompaktowej (Photo-CD), jak i tworzyć przy użyciu programów graficznych bezpośrednio w komputerze.

Istotnym zadaniem urządzeń do obróbki jest funkcja zapisywania sekwencji wizyjnych na twardym dysku komputera (Video-Capture). Później taki dysk można przekazać do firmy usługowej, w której będzie utworzona jego trwała kopia na płycie kompaktowej CD-R (do jednorazowego zapisu i wielokrotnego odczytu).

Do nagrywania, zagęszczania i odtwarzania obrazów, w środowisku graficznym Windows istnieje format AVI (Audio Video Interlaced).

Dzięki stosowanemu w nim systemowi zapisu obrazu i dźwięku teledyski w formacie AVI dają się dobrze integrować w różnych zastosowaniach multimedialnych, gdyż mogą być odtwarzane na każdym komputerze 32-bitowym, nawet w najprostszym – wyposażonym w kartę graficzną VGA.

Do montażu filmów AVI można wykorzystywać sporo dostępnych już, tanich programów i coraz tańszych niezbędnych do tego celu urządzeń. Programy te umożliwiają „sklejanie” poszczególnych obrazów wideo w formacie AVI w teledyski, zapewniając przy tym całą gamę trikowych przejść, a poza tym kontrolowanie surowego materiału w każdej chwili. Oprócz dwóch ścieżek dźwiękowych ważnym wyznacznikiem możliwości programu jest ścieżka obrazu nakładanego zapewniająca dowolne przesuwanie go na tle. Zmontowany teledysk można obejrzyć przed ostatecznym jego zapisaniem. Można przy tym wykorzystywać możliwość zagęszczania zapisu przy użyciu najbardziej popularnych formatów, jak Video for Windows (Microsoft) i Indeo for Windows (Intel).

**Cezary Rudnicki**

**Słowa kluczowe:** PŁYTA KOMPAKTOWA, MPEG, AVI, CD-ROM, CD-i, CD-Audio



**MOTOROLA**  
Autoryzowany Dealer

## RADIOTELEFONY

NASOBNE - SAMOCHODOWE - BAZOWE



1.



2.



3.

- Bogaty osprzęt
- Radioprzemienniki
- Wysokie upusty
- Wersje EX

**ICS&S Poland**

Gwarancja najniższych cen

**Centrala:**

TEL. (052) 71-99-44  
TEL/FAX (052) 71-99-28

85-861 BYDGOSZCZ  
ul. GLINKI 86

**Oddział I:**

31-223 KRAKÓW  
ul. K. Wyki 3

**Oddział II:**

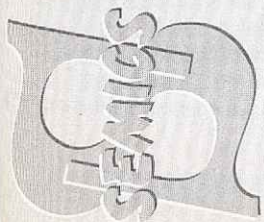
60-815 POZNAŃ  
ul. Gajowa 10



**LINIA BEZPŁATNA: 0-800-54-007**

(ICS&S Poland pokrywa koszty rozmowy telefonicznej)





Oferujemy:  
 układy scalone;  
 elementy biernie,  
 dyskretne,  
 optoelektroniczne,  
 elektromechaniczne;  
 złącza i wiele innych  
 elementów  
 pochodzących  
 wyłącznie  
 ze sprawdzonych,  
 powtarzalnych  
 źródeł.

Rezystory 1/4W na taśmie  
 oferujemy w cenie  
 już od 0.56 gr za 1 sztukę  
 (zakup powyżej 10000 szt.)



# RENOMOWANY IMPORTER PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

SEMICS, 70-784 Szczecin, ul. Struga 78, tel. 091-626500, 626700, fax 091-643831, tlx 934257  
 Przedstawiciel w Warszawie:  
 RIARFERK Gdańsk ul. Wolimian 53, namiot 27 tel. 022-6600031, fax 022-6600031



# Częstościomierz - czasomierz z mikroprocesorem Z80

**O**bfitość opisów elektronicznych urządzeń do pomiaru czasu, okresu i częstotliwości nie oznacza, że napisano w tej sprawie wszystko. Przedstawiony tu układ (dla uproszczenia nazywany częstościomierzem) charakteryzuje niewielka liczba potrzebnych elementów, uniwersalność i interesujące rozwiązanie programowe. Dzięki prostocie łatwo go zmontować na płytce uniwersalnej. Może być samodzielnym urządzeniem z własnym wyświetlaczem, może być używany we współpracy z komputerem, np. IBM/PC lub jako przystawka do komputera bez własnego wyświetlacza. W częstościomierzu zastosowano mikroprocesor Z80, dwa układy programowane (licznik 8253 opisany w nrze 5/1986 "Re" oraz układ trzech portów We/Wy o nazwie 8255) i niewielką liczbę innych elementów. Schematy przedstawiono na rys. 1 i 2.

**Układ częstościomierza/czasomierza z tanim, łatwo dostępnym mikroprocesorem Z80. Dzięki zastosowaniu programowalnych układów 8253 i 8255 zminimalizowano liczbę potrzebnych podzespołów. Układ może pracować samodzielnie lub z komputerem klasy IBM PC.**

Możliwości układu są następujące:

- pomiar częstotliwości
- zakres 100 MHz, dokładność 10 Hz, okres pomiaru 0,1 s
- zakres 100 MHz, dokładność 1 Hz, okres pomiaru 1 s
- zakres 10 MHz, dokładność 0,1 Hz, okres pomiaru 10 s
- pomiar czasu do 1000 s z dokładnością do 0,00001 s (10 s)
- zliczanie impulsów do 99 999 999.

Mikroprocesor Z80 i licznik 2 układu 8253 są taktowane sygnałem doprowadzonym z prostego generatora kwarcowego o częstotliwości 1 MHz. W przypadku użycia kwarcu o innej częstotliwości (2, 4, 8 MHz) należy zastosować dodatkowy licznik, np. 7493. Do prób użycio kwarcu 8 MHz, a sygnał taktujący był pobierany z wyjścia Qc 7493.

## Pomiar częstotliwości

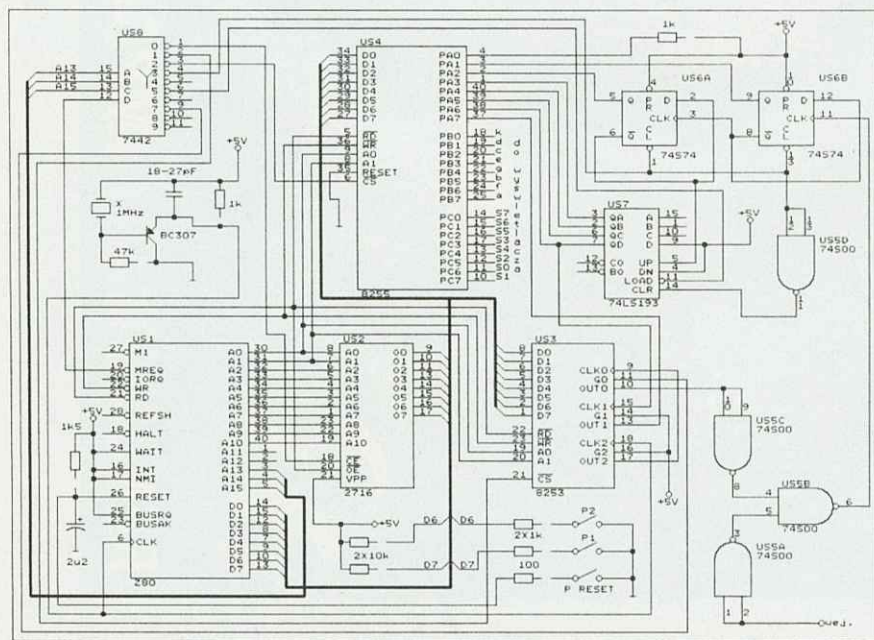
Sygnał o częstotliwości, którą chcemy zmierzyć, po przejściu przez bramki US5A, US5B, jest doprowadzony do liczników wstępnych US6, US7 i jest w nich dzielony przez  $2^6 = 64$ . Wyjścia liczników są połączone liniami 1 do 6 portu PA US4 zaprogramowanego jako wejście. Sygnał ma teraz maksymalną częstotliwość równą  $(100/64)$  MHz, czyli mniejszą od 2 MHz – maksymalnej częstotliwości wejściowej dla liczników układu 8253. Z wyjścia QD US7 sygnał jest doprowadzany do wejścia CLK1 licznika 1 US3 pracującego w trybie 3 i jest dzielony przez  $2^{16} = 65536$ .

Na wyjściu OUT1 połączonym z wejściem PA7 US4 otrzymujemy zatem symetryczny przebieg prostokątny o częstotliwości co najwyżej  $(100/2^{22})$  MHz < 24 Hz. Z taką częstotliwością Z80 radzi sobie w sposób czysto programowy.

Okres pomiaru jest wyznaczony z dokładnością co do okresu przebiegu zegarowego = 1 MHz. Sygnał ten, po przejściu przez licznik 2 pracujący w trybie 3 i licznik 0 pracujący w trybie 1, powoduje wygenerowanie na wyjściu OUT0 ujemnego impulsu o czasie trwania 0,1 s, 1 s lub 10 s, zależnie od aktualnego zakresu pracy częstościomierza.

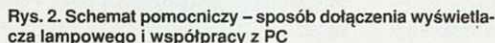
Impuls po przejściu przez bramkę US5C ulega inwersji i jest doprowadzany do wejścia bramki US5B. Tak więc częstotliwość sygnału wejściowego będzie mierzona tylko podczas trwania impulsu dodatniego na wejściu bramki US5B.

Przed każdym pomiarem wszystkie liczniki biorące udział w zliczaniu impulsów wejściowych muszą być wyzerowane. Liczniki US6 i US7 są zerowane przez wygenerowanie ujemnego impulsu na wyjściu Y3 dekodera US8. Nieco bardziej skomplikowane jest zerowanie programowanego licznika 1 US3. W układzie 8253, we wszystkich trybach pracy, zmiany stanu licznika i zmiany stanu sygnału wyjściowego następują dopiero pod wpływem opadającego zbocza sygnału wejściowego. Z tego też względu, po zaprogramowaniu licznika 1 w tryb 3 i po wpisaniu stałej = 0



Rys. 1. Schemat częstościomierza-czasomierza





1



## Współpraca z komputerem

Polega ona na sterowaniu urządzenia z klawiatury komputera oraz na przesyłaniu wyników pomiarów i wyświetlaniu ich na monitorze. Połączenie z komputerem PC jest realizowane przez jeden z portów równoległych LPT (drukarki).

Komputer PC ma możliwość zresetowania układu, symulacji wciskania klawiszy i odbioru danych z linii 0 i 2 portu PC US4. Połączenie z portem PC jest możliwe dlatego, że podczas transmisji wyników wyświetlacz jest wygaszony (port PB = OFFH). Podczas korzystania z komputera nie należy wciskać klawiszy, gdyż może to spowodować nieprawidłową pracę układu. Jeżeli chcemy korzystać tylko i wyłącznie z komputera, można w ogóle nie montować wyświetlacza i przycisków, co znacznie zmniejszy koszt całego urządzenia. Transmisja danych odbywa się między wyświetlaniem kolejnych wyników. Mikroprocesor po dokonaniu odczytów wszystkich liczników i po konwersji na kod BCD, bada stan wejścia PA0. Jeżeli jest to stan wysoki, to transmisja nie

odbędzie się. Jeżeli jest to stan niski, nastąpi wysłanie najpierw 8 bitów oznaczających rodzaj pracy (cyfra 1 do 5), a następnie 32 bitów wyniku pomiaru w kodzie BCD (8 cyfr). Wszystkie liczby są wysyłane od bitu najmłodszego do bitu najstarszego. Transmisja odbywa się szeregowo, przez linie 0 (dane) i 2 (strob) portu PC US4. Po wysłaniu każdego bitu mikroprocesor Z80 czeka na potwierdzenie przyjęcia danej od komputera PC (na liniach D6, D7 – klawisze), co zapewnia prawidłowość transmisji.

Całe urządzenie najlepiej umieścić w uniwersalnej obudowie z tworzywa sztucznego. W przypadku korzystania z wyświetlacza lampowego napięcie 25 do 30 V można uzyskać przez nawinięcie cienkim drutem dodatkowych zwojów na transformatorze. Tak zmontowane urządzenie pobiera prąd ok. 0,5 A. Gdy zrezygnujemy z wyświetlacza i zastosujemy układy Z80, 8255 w wersji CMOS, zmniejszy się znacznie pobór prądu.

Oprogramowanie urządzenia składa się z części obsługującej procesor Z80 – CZESTOM1.HEX umieszczonej w pamięci

EPROM US2 (patrz Wydruk) oraz części obsługującej współpracę z komputerem PC – programu CZESTOM1.PAS napisanego w Pascalu, w trybie tekstowym; pracuje on poprawnie ze wszystkimi kartami graficznymi (Hercules, EGA, CGA, VGA, itp.). Ma on ok. 25 Kb długości i niestety, nie można go zamieścić w artykule (listing zajęłby kilka stron). Zainteresowanym możemy, po cenach pokrywających koszty nośnika, kopiowania itp., przesłać dyskietkę zawierającą program CZESTOM1.PAS (wersja źródłowa umożliwiającą samodzielną modyfikację) oraz skompilowaną wykonywalną wersję CZESTOM1.EXE; cena – 12,5 zł. Można także nabyć pamięć EPROM z programem CZESTOM1.HEX za 12,5 zł.

**Jarosław Konieczny**

*Doliczamy koszty wysyłki. Zamówienia listowne (na kopercie "Belfer") lub telefoniczne przyjmuje Redakcja, tel. 38-19-54.*

**Słowa kluczowe:** MIKROPROCESOR Z80 8253 8355 PROGRAM EPROM POMIAR CZAS CZĘSTOTLIWOŚĆ



układy cyfrowych sekretarek automatycznych,  
układy codec stosowane w telekomunikacji,  
układy sterowników do aparatów telefonicznych z wyświetlaczami LCD,  
układy syntezerów głosu do systemów telekomunikacyjnych, zabawek...,  
pamięci SRAM o organizacji 32K×32bit, 128K, 64K, 32K, 8K×8bit,  
moduły cache,  
odbiorniki i nadajniki DTMF,  
dialery tonowe i impulsowe,  
kodery i enkodery do systemów alarmowych,  
pamięci ROM programowane maską,  
układy fax-modemowe V22, V23, V29, V32, V42,  
układy do systemu sieciowego ethernet

# CZĘŚCI

Szeroki asortyment

Szybka realizacja zamówień

# ELEKTRO

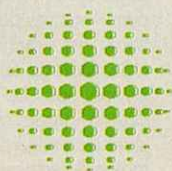
Katalogi techniczne

*Philips, Motorola, Intel, Hitachi,  
National Semiconductor, Toshiba...*

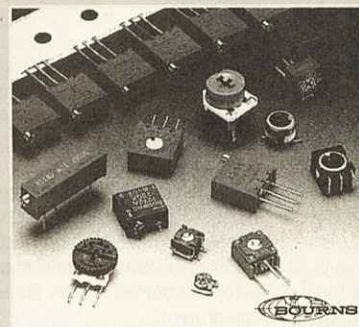
Obsługa zamówień

na  
podzespoły  
nietypowe

# NICZNE



potencjometry trimpot,  
hybrydy rezystorowe,  
rezystory subminiaturowe,  
bezpieczniki multifuse,  
potencjometry precyzyjne,  
potencjometry paneli czołowych i kodery,  
cewki i transformatory,  
czujniki ciśnienia, położenia,  
triaki 16A i 26A, trymery SMD,  
 tranzystory, diody, transoptory,  
wyświetlacze LED, LCD i inne  
elementy optoelektroniczne



# meditronik

części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4  
Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95



# Tranzystory w stopniu wyjściowym wzmacniaczy mocy – trudny wybór

**W** układach wzmacniaczy mocy stopniem najbardziej krytycznym jest stopień wyjściowy. Jest on odpowiedzialny za zdecydowaną większość powstających zniekształceń nieliniowych, częstotliwościowych i fazowych. Mimo ciągłego udoskonalania tranzystorów bipolarnych trwają prace nad konstrukcją i zastosowaniem nowych elementów, do których należy zaliczyć tranzystory polowe z izolowaną bramką (MOSFET) oraz tranzystory bipolarnie z izolowaną bramką IGBT (insulated gate bipolar transistor). Wiązano nadzieję, że będą one łączyć zalety tranzystorów bipolarnych i polowych.

Tranzystory MOS umocniły już swoją pozycję w konstrukcjach wzmacniaczy mocy. Lepsze właściwości w.c.z. i brak zjawiska przebiecia termicznego spowodowało, że wielu producentów wzmacniaczy audio zastosowało je w swoich szlankowych konstrukcjach. Ciągłe jednak są stawiane pytania o liniowość elementów mocy, trwają spory o to, które z nich wprowadzają najmniej zniekształceń. W tym celu wykonano eksperyment pomiarowy polegający na tym, że w układzie tego samego wzmacniacza zmieniano stopień końcowy i mierzono zniekształcenia przy różnych poziomach mocy.

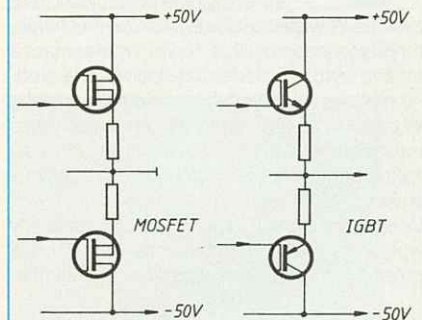
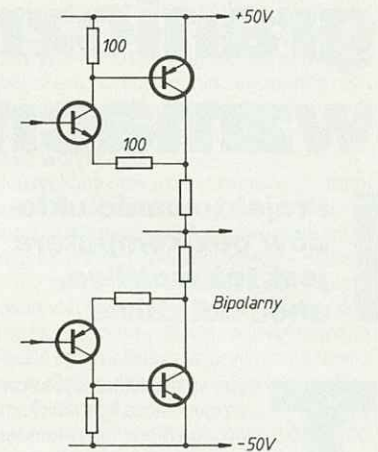
Schemat elektryczny wzmacniacza jest przed-

stawiony na rys. 1. Jest to typowy układ z parą różnicową w stopniu wejściowym i układem kaskodowym w stopniu sterującym. W ramach prostokątnych zaznaczono miejsce elementów mocy. Wzmacniacz był zasilany z zasilacza stabilizowanego o napięciach wyjściowych  $\pm 50$  V.

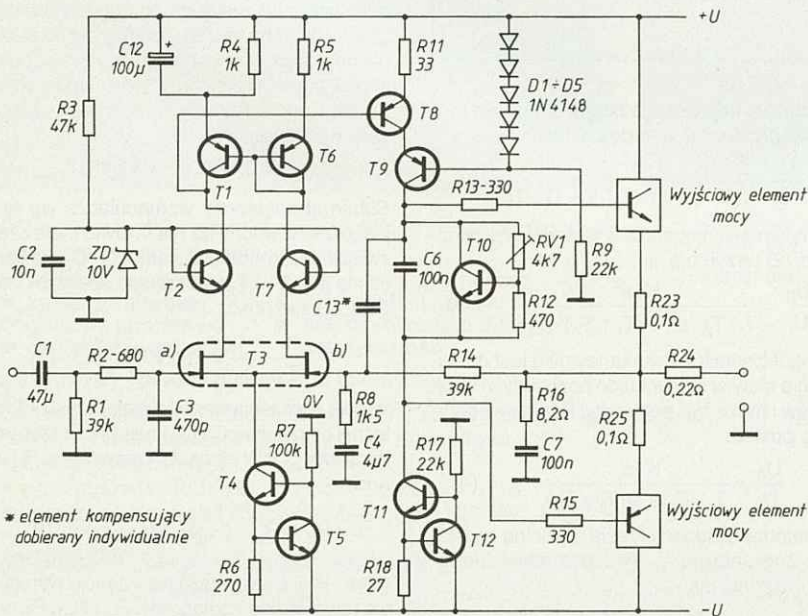
Na rys. 2 przedstawiono konfiguracje wtórników emiterowych oraz wtórników źródłowego stanowiących zamiennie stopień wyjściowy wzmacniacza. Pomiary były wykonywane dla przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości  $f = 1$  kHz oraz chłodzonego wodą obciążenia o rezystancji  $8 \Omega$ . Pomiary prowadzono do poziomów mocy określonych obciążeniem przebiegu wyjściowego. We wszystkich przypadkach indywidualnie dobierano prąd spoczynkowy na "minimum zniekształceń". Zaobserwowano, że dobór ten był mniej krytyczny dla tranzystorów MOSFET niż dla pozostałych elementów – tranzystorów bipolarnych i IGBT. Wyniki pomiarów są przedstawione na rys. 3.

Jeżeli chodzi o liniowość, to w tym porównaniu wyższość tranzystorów MOSFET jest wyraźna. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy są mniejsze przesunięcia fazy w tranzystorach MOS, co powoduje efektywniejsze działanie pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Najwyższa moc wyjściowa jest uzyskiwana z tranzystorów bipolarnych z izolowaną bramką IGBT.

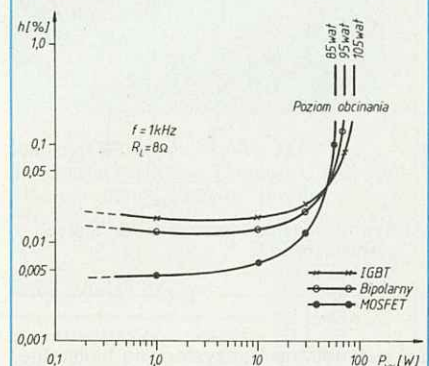
**O ostatecznych parametrach wzmacniacza mocy decyduje jakość stopnia wyjściowego.**



Rys. 2. Wyjściowe stopnie mocy stosowane w badaniach



Rys. 1. Schemat wzmacniacza mocy stosowanego w badaniach porównawczych



Rys. 3. Zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej dla trzech typów stopni wyjściowych

Opracowano na podstawie artykułu John'a Linsley-Hood'a, EW + WW nr 8/1995.

**Maciej Feszczyk**

**Słowa kluczowe:** WZMACNIACZ MOCY MOS, IGBT, BIPOLARNY

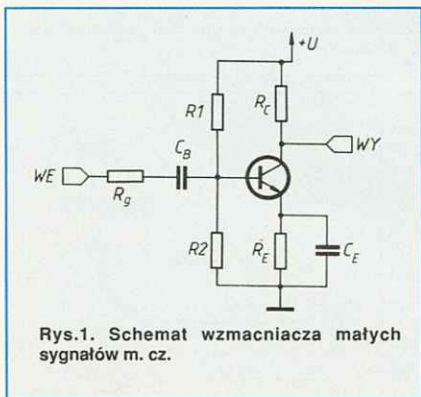


# Określanie dolnej częstotliwości granicznej wzmacniaczy

**Projektowanie układów bez komputera jest też możliwe, choć uciążliwe**

**T**yposy model tranzystorowego wzmacniacza sygnałów zmiennych zawiera cztery kondensatory, z czego dwa odwzorowują wewnętrzne pojemności tranzystora. W większości przypadków, na charakterystyce częstotliwościowej wzmacniacza można wyróżnić zakres częstotliwości w środku pasma, w którym wzmocnienie jest stałe. W takich sytuacjach pełny model wzmacniacza można zastąpić trzema modelami prostymi: dla zakresu małych, średnich i wielkich częstotliwości.

W zakresie małych częstotliwości dominujący wpływ na pracę wzmacniacza (rys.1) mają pojemności blokujące i sprzęgające, pojemno-



Rys.1. Schemat wzmacniacza małych sygnałów m. cz.

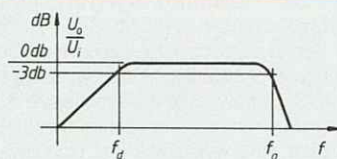
ści wewnętrzne tranzystora są nieistotne. W zakresie częstotliwości średnich wpływ wszystkich pojemności jest pomijalny. Pojemności wewnętrzne zaczynają odgrywać rolę dominującą dopiero w zakresie wielkich częstotliwości.

Zachowanie się wzmacniacza w zakresie małych i średnich częstotliwości może być opisane wzorem (1). Przyjęto, że w układzie są dwie pojemności ograniczające pasmo prze-

noszenia w zakresie dolnej części pasma, co jest jednoznaczne z istnieniem dwóch niezależnych biegunów zespolonej funkcji przenoszenia. Poza tym, z uwagi na istnienie kondensatora sprzęgającego C1 wartość funkcji przenoszenia przy  $f = 0$  musi być równa zero. Funkcja ma zatem postać:

$$\frac{U_0}{U_i} = \frac{K \cdot s \cdot (T_2 \cdot s + 1)}{(T_1 \cdot s + 1) \cdot (T_2 \cdot s + 1)} \quad (1)$$

Wykres ilustrujący przebieg modułu tej funkcji przy zmianach częstotliwości jest przedstawiony na rys.2. Ponieważ, jak zaznaczono wcześniej, wszystkie zera funkcji leżą znacz-



Rys.2. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza wg rys.1

nie poniżej najniższego bieguna, funkcja może być przekształcona do postaci:

$$\frac{U_0}{U_i} = \frac{K \cdot s^2}{(T_1 \cdot s + 1) \cdot (T_2 \cdot s + 1)} \quad (2)$$

Po wykonaniu mnożenia w mianowniku zależności (2) otrzymuje się:

$$\frac{U_0}{U_i} = \frac{K \cdot s^2}{T_1 \cdot T_2 \cdot s^2 + (T_1 + T_2) \cdot s + 1} \quad (3)$$

Na ogół czynnik +1 w mianowniku jest dostatecznie mały w stosunku do pozostałych składników i może być pominięty. Równanie przybiera postać:

$$\frac{U_0}{U_i} = \frac{K \cdot s}{T_1 \cdot T_2 \cdot s + (T_1 + T_2)} \quad (4)$$

W metodzie Bodego określa się dolną częstotliwość graniczną  $f_d$  układu o takiej funkcji przenoszenia jako:

$$2\pi \cdot f_d = \frac{T_1 + T_2}{T_1 \cdot T_2} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} \quad (5)$$

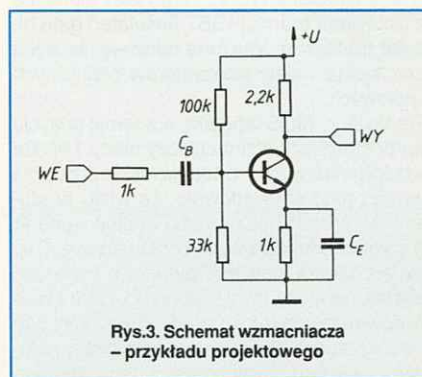
W przypadku występowania w układzie większej liczby kondensatorów wpływających na dolną częstotliwość graniczną zależność (5) może być uogólniona do postaci:

$$2\pi \cdot f_d = \sum \frac{1}{T_i} \quad (6)$$

w której  $T_i$  oznaczają stałe czasu poszczególnych obwodów z kondensatorami sprzęgającymi lub blokującymi.

## Przykład użycia metody

Schemat przykładowego wzmacniacza jest przedstawiony na rys.3. W układzie zastosowano tranzystor BC238, typowy tranzystor przewidziany do pracy z małymi sygnałami m. cz. Wzmacniacz współpracuje ze źródłem sygnału o rezystancji  $R_g = 1 \text{ k}\Omega$ , jego wzmocnienie napięciowe jest większe niż 100, a dol-



Rys.3. Schemat wzmacniacza - przykładu projektowego

na częstotliwość graniczna leży poniżej 1 kHz. Przedstawiona analiza obejmuje jedynie badanie zachowania się tranzystora w zakresie małych częstotliwości. Statyczny punkt pracy tranzystora i rezystancja obciążenia kolektora zostały dobrane tak, aby spełnione było założenie dotyczące wzmocnienia. Tranzystor pracuje przy prądzie kolektora  $I_C$  równym 2 mA; parametry jego schematu zastępczego są wówczas następujące:

$r_x = 160 \Omega$ ,  $r_{\pi} = 2.6 \text{ k}\Omega$ ,  $g_m = 80 \text{ mS}$  i  $h_{21e} = 200$ .

Schemat zastępczy wzmacniacza wg rys.3 jest przedstawiony na rys.4. Dwie stałe czasu związane z kondensatorami  $C_B$  i  $C_E$  są oznaczone jako  $T_1$  i  $T_2$ ; muszą one spełniać następującą zależność:

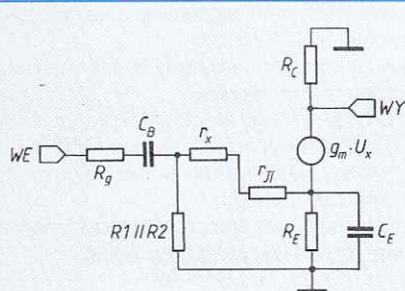
$$\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} < 2\pi \cdot 1 \text{ kHz} \quad (7)$$

W celu obliczenia wartości stałej czasu  $T_1$  (zależnej od pojemności  $C_B$ ) należy zwrócić kondensator  $C_E$ . W tej sytuacji rezystancja  $R_B$  wynosi:

$$R_B = R_g + (R_1 || R_2) || (r_x + r_{\pi}) \quad (8)$$

(zapis  $R_a || R_b$  oznacza rezystancję wypadkową równoległego połączenia  $R_a$  i  $R_b$ ). Po podstawieniu danych liczbowych uzyskuje się wartość  $R_B = 3.5 \text{ k}\Omega$ .





Rys.4. Schemat zastępczy wzmacniacza wg rys.3

Podobnie wyznacza się stałą czasu  $T_2$ , po zwarcu kondensatora  $C_B$ . Wypadkowa rezystancja określająca stałą czasu  $T_2$  ma dwie składowe równoległe, jedną jest  $R_{E2}$ , a drugą wypadkowa rezystancja szeregowego połączenia  $r_{\pi}$ ,  $r_x$  i  $R_s$ . Należy tylko uwzględnić, że przez te trzy rezystory szeregowo płynie prąd znacznie mniejszy niż przez rezystor  $R_E$  (prąd bazy, mniejszy  $(1 + h_{21})$  razy od prądu emitera). Wypadkowa rezystancja  $R_{E2}$  wynosi:

$$R_{E2} = R_E \left\| \left( \frac{R_s + r_x + r_{\pi}}{1 + h_{21}} \right) \right. \quad (9)$$

Podstawienie wartości liczbowych daje wynik  $18 \Omega$ . Określenie minimalnych wartości pojemności  $C_B$  i  $C_E$  jest teraz bardzo proste. Należy tylko podzielić wartość  $2\pi \cdot 1 \text{ kHz}$ , określoną wzorem (6) na dwie części, np. dwie równe części, obie równe  $2\pi \cdot 500 \text{ Hz}$ . Pojemności kondensatorów wylicza się z poniższych zależności:

$$\frac{1}{T_1} = \frac{1}{C_B \cdot 3,5 \text{ k}\Omega} < 2\pi \cdot 500 \text{ Hz}$$

$$\frac{1}{T_2} = \frac{1}{C_E \cdot 18 \Omega} < 2\pi \cdot 500 \text{ Hz}$$

Podstawienie danych liczbowych daje wyniki:  $C_B > 0,09 \mu\text{F}$  i  $C_E > 18 \mu\text{F}$ ; należy przyjąć wartości znormalizowane, odpowiednio  $0,1$  i  $22 \mu\text{F}$ . Przedstawiona metoda wyznaczania pojemności kondensatorów blokujących i sprzęgających jest dość elastyczna. Przy innym podziale liczby określonej wzorem (7) można uzyskać inne wartości  $C_B$  i  $C_E$ , ale prawie zawsze wymagana pojemność  $C_E$  będzie znacznie większa od  $C_B$ . Na przykład, przy podziale  $1 \text{ kHz}$  na

$200 \text{ Hz}$  (obliczenie  $C_B$ ) i  $800 \text{ Hz}$  (obliczenie  $C_E$ ) uzyskuje się inne wartości, odpowiednio  $0,23$  i  $11 \mu\text{F}$ .

## Ocena metody

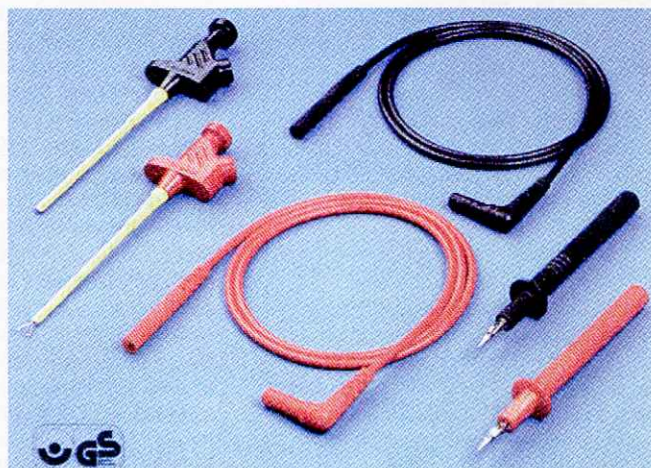
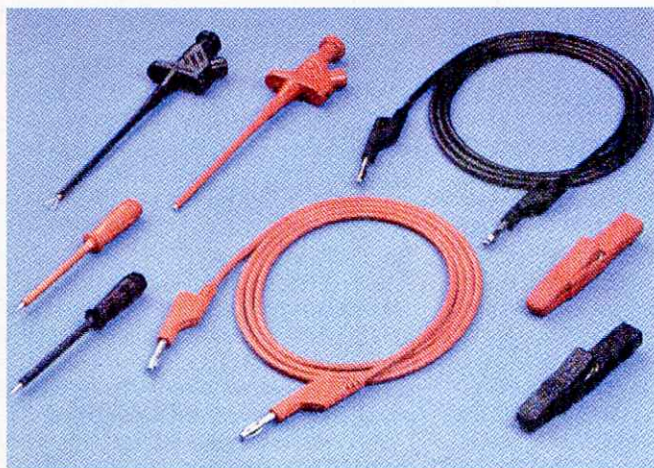
Przeprowadzone obliczenia porównawcze tego samego wzmacniacza przedstawionego na rys.3, przy użyciu symulatora Spice dały zbliżone wyniki. Wzmocnienie napięciowe układu wyniosło  $110$ , a wartość dolnej 3-decybelowej częstotliwości granicznej została obliczona jako  $800 \text{ Hz}$ . Należy podkreślić, że symulator został użyty nie do projektowania, a jedynie do weryfikacji.

Wynik uzyskany przy użyciu zaprezentowanej metody różni się o  $20\%$  od wyniku uzyskanego drogą pełnej symulacji. Jednakże, w większości praktycznych sytuacji, większe dokładności nie są potrzebne. Natomiast wymienność wartości pojemności dwóch kondensatorów może być cenną zaletą, bowiem można prowadzić optymalizację doboru elementów z punktu widzenia wymiarów i kosztu układu.

**Cezary Rudnicki**

**Słowa kluczowe:** WZMACNIACZ, CZĘSTOTLIWOŚĆ GRANICZNA, BIEGUN, SPICE

## Czy i Ty już korzystasz z akcesoriów pomiarowych firmy Hirschmann ?



Oferuje w szerokim asortymencie wykonania i kolorów akcesoria połączeniowe sprzętu pomiarowego:

- wtyczki i gniazdka,
- kable pomiarowe,
- gniazda aparatowe
- chwytaki pomiarowe,
- końcówki probiercze,
- krokodylki i klipsy,
- licę izolowaną o dużej elastyczności

oraz futerały i osłony gumowe do mierników.

Realizujemy dostawy złączy firmy Hirschmann wykonane wg międzynarodowych standardów przemysłowych do zastosowań w:

- automatyce (serie E, NR, GDM, G, ASI)
- przemyśle (serie ST, M, N, R, SP, C, ME)
- transmisji danych i AV (serie MAS/MAK) MIS/MIK, WIST/MEB, LS/LK)

Oferujemy nowe rewelacyjne złącza kablowe serii-E (IEC947), M-8 i M-12 blokowane nakrętką, zakładane bez: lutowania!, zaciskania!, skręcania!, kątowe i proste, sygnalizacja LED

**JBC-electronic**

ELEKTRONIKA - AUTOMATYKA - POMIARY

JBC - electronic

inż. Jerzy Bursztynowicz

ul. Piłsudskiego 73

PL 67-100 Nowa Sól

tel./fax (068) 879710

tel. (068) 879201 w. 685

fax (068) 877070



Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy dla stałych odbiorców

Realizujemy dostawy hurtowe oraz prowadzimy detaliczną sprzedaż wysyłkową

Wyłączny przedstawiciel firmy:

**Hirschmann**



# Systemy rozsiewcze telewizji cyfrowej

**O**statnie lata przyniosły bardzo szybki rozwój systemów telewizji cyfrowej. Wymuszają to przede wszystkim potrzeby rynku, które powodują powstawanie wielu systemów, opracowywanych dla różnych środków transmisji.

Systemy cyfrowe, jak wiadomo, mają wiele zalet w porównaniu z eksploatowanymi obecnie systemami analogowymi, znajdują zatem coraz szersze zastosowanie w praktyce. Procesy przetwarzania wizyjnych sygnałów analogowych w cyfrowe i cyfrowych w analogowe są w zasadzie takie same jak w przypadku przetwarzania wszystkich rodzajów sygnałów elektrycznych, jednak specyfika przetwarzania sygnałów wizyjnych wynika przede wszystkim z właściwości przetwarzania obrazów i właściwości ludzkiego wzroku. Wpływają one na wybór odpowiednich metod przetwarzania oraz określonych parametrów technicznych wybranego systemu cyfrowego. Obecnie zostały już przyjęte ogólnoświatowe standardy telewizji cyfrowej dla ośrodków studyjnych: standard kodowania oraz parametry interfejsów szeregowego i równoległego. Są to standardy ogólnoświatowe przyjęte zarówno przez kraje wykorzystujące system analizy obrazu 525/60, jak i 625/50.

Rozwój systemów emisyjnych telewizji cyfrowej jest również szybki i skuteczny. Z inicjatywy przemysłu powstał w 1993 r. projekt DVB (Digital Video Broadcasting). Podstawowym jego celem jest wprowadzenie i rozwój powszechnej telewizji cyfrowej. Pierwszym krokiem do tego celu jest opracowanie i przyjęcie powszechnych europejskich norm na przesyłanie cyfrowych sygnałów wizyjnych w sieciach satelitarnych, kablowych i naziemnych. Prowadzenie prac badawczych w ramach tego projektu jest oparte na przeświadczeniu, że nowy system nadawania telewizji cyfrowej umożliwi powstanie dużej liczby nowych kanałów telewizyjnych oraz nowe zastosowania telewizji.

Opracowanie jednakowego systemu dla różnych środków przesyłowych jest właściwie niemożliwe, istnieją bowiem różnice między potrzebami i wymaganiami związane ze specyfiką mediów transmisyjnych. Występujące różnice dotyczą przede wszystkim różnych szerokości pasma, różnych warunków powstawania błędów i różnych wymagań odnośnie mocy.

Dla systemów naziemnych zakłada się, że kanały częstotliwościowe, w których emituje się sygnały telewizji cyfrowej, są identyczne z przy-

**TV cyfrowa najpierw opanowała transmisje satelitarne, te doświadczenia odbijają się na standardach TV rozsiewczej. Jak do tego dochodzi i jakie wchodziły normy, o tym w artykule.**

jętymi dla telewizji analogowej, a więc w Europie dla IV i V zakresu częstotliwości mają szerokość 8 MHz. W systemach tych jest wymagana stosunkowo duża moc emitowana, są poza tym wrażliwe na odbiór wielodrożny. Systemy satelitarne umożliwiają wykorzystywanie stosunkowo szerokiego pasma częstotliwości oraz mniejszej mocy. Występują w nich znaczne szumy, są jednak mało wrażliwe na odbiór wielodrożny. Kanały telewizji kablowej mają zwykle taką samą szerokość jak kanały naziemne oraz małe szumy, różnią się natomiast rozwiązaniem, budową i zasięgiem. Założono więc opracowanie systemu, który miałby możliwie najwięcej elementów wspólnych we wszystkich środkach transmisji. Obecnie jedyną możliwością jest przyjęcie jednakowego kodowania źródła i systemu zwielokrotnienia sygnałów, a także zabezpieczenia przed błędami pierwszego stopnia, oraz charakterystycznego dla danego środka transmisji kodowania kanałowego i systemu modulacji.

Przyjmuje się zatem, że powyższe trzy systemy: naziemny, satelitarny i kablowy wykorzystują system kodowania sygnałów wizyjnych i fonicznych MPEG-2 (*Motion Picture Expert Group*) i strukturę zwielokrotnienia MPEG-2 TS, jak również te same metody korekcji błędów pierwszego stopnia (kod Reeda-Solomona i przeplatanie danych), natomiast metody kodowania kanałowego i modulacji są różne. I tak, np. w systemach satelitarnych przewiduje się stosowanie modulacji QPSK, czyli kwadraturowego kluczowania przesunięciem fazy, w systemach kablowych 16- lub 64-poziomową kwadraturową modulację amplitudy QAM, a w systemach naziemnych – ortogonalne zwielokrotnienie z podziałem częstotliwości OFDM.

W ramach projektu DVB opracowano cztery rodzaje standardów rozsiewczych:

DVB-T – system naziemny, przeznaczony dla kanałów 7+8 MHz;

DVB-S – system satelitarny w pasmie 11/12 GHz, kanały 30+40 MHz;

DVB-C – system kablowy, kompatybilny z DVB-S, ale wykorzystujący kanały 8 MHz;

DVB-CS – system dla anten zbiorowego odbioru satelitarnego.

Systemy te zostały już częściowo znormalizowane, przede wszystkim w Europie.

## Stan normalizacji systemów DVB

Zostały już przyjęte przez ETSI (Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych), jako normy europejskie opracowane przez DVB, specyfikacje cyfrowej telewizji satelitarnej w pasmie 11+12 GHz (ETS 300 421) i kablowej (ETS 300 429).

We wrześniu 1995 r. został również przekazany przez DVB do ETSI projekt specyfikacji cyfrowej telewizji naziemnej. Oprócz tego ETSI ustanowił normy:

□ ETS 300 473 dla cyfrowych satelitarnych anten zbiorowych

□ ETS 300 472 dla stałego formatu Teletextu DVB-TXT.

W stadium zatwierdzania jest projekt normy ETS 300 468, dotyczącej systemu informacji o przesyłanych danych DVB-SI.

Istnieją również odpowiednie zalecenia lub projekty zaleceń ITU dotyczące:

□ cyfrowej telewizji satelitarnej (wg specyfikacji DVB),

□ wspólnego interfejsu do odbioru warunkowego i innych zastosowań dekoderów telewizji cyfrowej,

□ interfejsów do zintegrowanych odbiorników telewizji cyfrowej.

Rozpoczęcia cyfrowych emisji satelitarnych w Europie należy spodziewać się już w najbliższym czasie. W Ameryce Północnej zakończono już prace nad cyfrową emisją naziemną programów ADTV. Obecnie są prowadzone badania w terenie, a na jesieni należy się spodziewać zatwierdzenia nowego standardu przez FCC. Rozpoczęto też regularne cyfrowe emisje satelitarne.

## Systemy rozsiewcze DVB

Systemy rozsiewcze telewizji cyfrowej mają wiele zalet w porównaniu z systemami rozsiewczymi telewizji analogowej, a mianowicie:

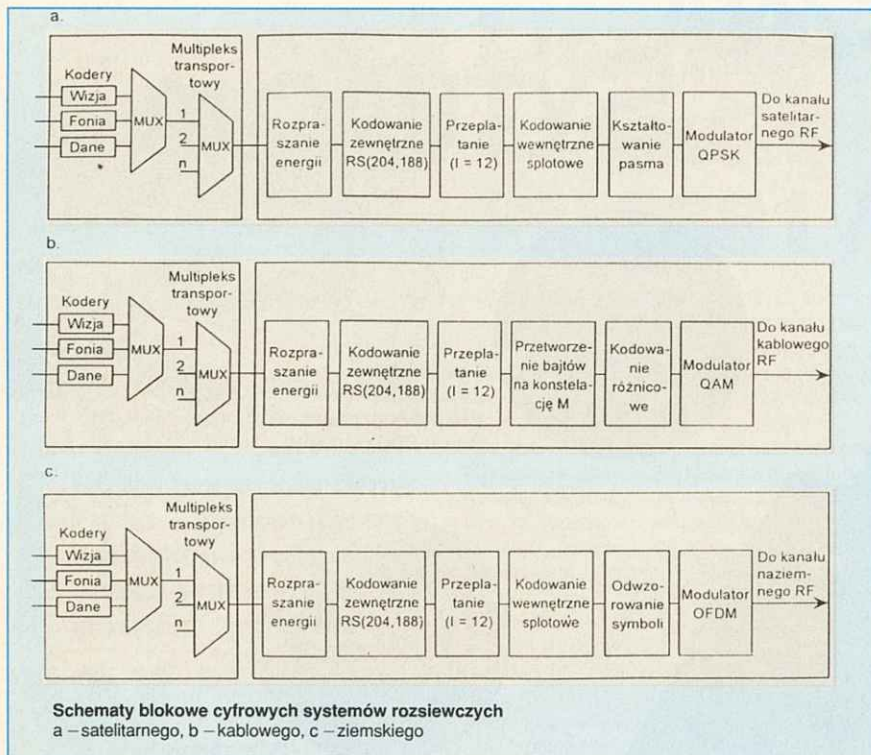
□ możliwość uzyskania lepszej jakości odtwarzanych obrazów dzięki odporności na zakłócenia i interferencji oraz zwiększonej niezawodności pracy,

□ lepsze wykorzystanie przesyłanego pasma częstotliwości w danym kanale oraz większa liczba dostępnych kanałów, dająca możliwość wielokrotnego zwiększania liczby przekazywanych programów,

□ w przypadku telewizji naziemnej – możliwość zapewnienia dobrego odbioru przez odbiorniki przenośne.

Cyfrowe systemy rozsiewcze są opracowane





w taki sposób, aby mogły przenosić różne kombinacje cyfrowych sygnałów wizyjnych, fonicznych i danych. Sygnały te są kodowane według standardu MPEG, a mianowicie: systemy wizyjne – wg systemu MPEG-2, a sygnały foniczne – wg systemu MPEG Layer II (MUSICAM).

System kodowania sygnałów wizyjnych MPEG-2 tworzy rodzinę systemów kodowania dla różnych algorytmów wybierania, tj. dla telewizji o dużej rozdzielczości, konwencjonalnej oraz o małej rozdzielczości obrazu. Określa on zasady kodowania sygnałów wizyjnych z użyciem różnych metod kompresji, wykorzystujących dyskretną transformację kosinusoidalną (DTC), prognozowanie oraz kompensację ruchu. Strumień danych, niezbędny do przekazania programu telewizyjnego, zależy nie tylko od rodzaju wybierania, lecz również od rodzaju programu. W tablicy 1 podano przykładowo wielkość strumienia po kompresji MPEG-2 w zależności od rodzaju programu dla telewizji konwencjonalnej.

Ogólnie przyjmuje się, że w systemie MPEG-2 jakość odtwarzanego w odbiorniku obrazu ocenioną subiektywnie jako dobrą, uzyskuje się dla prędkości bitowych podanych w tablicy 2. W celu maksymalnego ujednolicenia standardów rozsyłowych telewizji cyfrowej, poza takim samym systemem kodowania MPEG-2 wykorzystują one również taki sam system zwielokrotniania danych MPEG-2 TS oraz pierwszy poziom zabezpieczania sygnału danych przed błędami.

Struktura zwielokrotniania polega na przesyłaniu pakietów o stałej długości. Każdy pakiet ma długość 188 bajtów, przy czym pierwszy bajt

jest bajtem synchronizacji, 187 bajtów zaś stanowi bajty informacyjne. Najpierw w ramach ośmiu pakietów jest przeprowadzany proces rozpraszania bitów za pomocą sekwencji pseudoprzypadkowej  $1 + x^{14} + x^{15}$ . Procesowi temu nie są poddawane słowa synchronizacji. Celem procesu rozpraszania jest rozproszenie energii w widmie sygnału cyfrowego i zapewnienie odpowiedniej liczby przejść przez 0, tj. zlikwidowanie długich ciągów 0 lub 1. Następnie jest wprowadzany pierwszy poziom zabezpieczania przed błędami przez wykorzystanie kodu korekcyjnego Reeda-Solomona RS (204,188, tzw. kodowanie zewnętrzne). Do każdego 188-bajtowego pakietu danych dodaje się 16 bajtów korekcyjnych. Dla ułatwienia korekcji błędów grupowych po stronie odbiorczej w otrzymanych pakietach 204-bajtowych stosuje się ponowne

przeplatanie bitów. Drugi poziom zabezpieczania sygnału danych przed błędami, tzw. kodowanie wewnętrzne, jest charakterystyczny dla każdego rodzaju emisji i uwzględnienia warunku przesyłania sygnałów. Na ogół jest zalecane stosowanie takich metod korekcyjnych, które zapewniają na wyjściu odbiornika stopień błędów  $10^{-11}$ , tj. jednego błędu na godzinę.

Schematy blokowe trzech torów rozsyłowych: satelitarnego, kablowego i ziemskiego są przedstawione na rysunku. Można na nim zauważyć duży stopień ujednolicenia trzech systemów oraz różnice w kodowaniu wewnętrznym i metodach modulacji.

#### LITERATURA

- [1] ETS 300421 "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Framing structures, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services"
- [2] ETS 300429 "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Framing structure channel coding and modulation for cable systems"
- [3] ETS 300472 "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; specification for conveying ITV-2 systems B-Teletext in Digital Broadcasting (DVB) bit streams"
- [4] ETS 300473 "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems"
- [5] ETS 300468 "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; specification for Service Informations (SI) in Digital Video Broadcasting (DVB) systems"
- [6] ITU-R Rec BT [11-3/XL] (doc 11/1027) video coding for digital terrestrial television broadcasting (1995)
- [7] ITU-R Rec BT [11-3/XN] (doc 11/1028) Service multiplex methods for digital terrestrial television broadcasting (1995)
- [8] ITU-R Rec BT [11-3/XK] (doc 11/1026) Data access methods for digital terrestrial television broadcasting (1995)
- [9] Marti B i inni European activities on digital television broadcasting EBU Technical Review Summer 1993
- [10] Oliphant A, Combarel L "Digital broadcasting demonstrations by HD-SAT anal dTTb at Montreaux '95"

**Alina Karwowska-Lamparska**

**Słowa kluczowe:** SYSTEMY TV, TV CYFROWA

**Ta b l i c a 1. Strumień danych dla różnych programów**

| Rodzaj programu               | Strumień danych [Mbit/s] |
|-------------------------------|--------------------------|
| Obraz szerokoekranowy         | 6                        |
| Obraz zawierający szybki ruch | 4                        |
| Programy informacyjne         | 2                        |
| Film                          | 2+3                      |

**Ta b l i c a 2. Prędkość bitowa dla różnych obrazów**

| System                                                                  | Prędkość bitowa [Mbit/s] |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Mała rozdzielczość obrazu (odpowiadająca VHS)                           | ok. 1,5                  |
| Rozdzielczość konwencjonalna (odpowiadająca PAL/SECAM)                  | 4,5+6                    |
| Zwiększona rozdzielczość (jakość studyjna, przesyłanie składowych 16:9) | ok. 9                    |
| Duża rozdzielczość (1250/50)                                            | 24+32                    |



# KRYTYCZNA SYTUACJA

W czasie Igrzysk Olimpijskich 1996 „być dobrym” już nie wystarcza. Trzeba być najlepszym.

Żeby zorganizować największą w historii imprezę sportową – Olimpiadę '96 potrzebne są najbardziej skomplikowane i niezawodne rozwiązania techniczne.

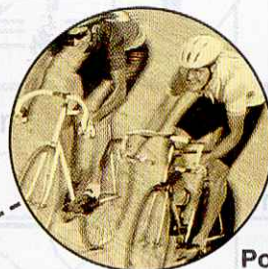
Radiotelefony Motoroli, przekazujące głos i dane, potrafią sprostać temu wyzwaniu podobnie jak w 1972 r. A gdyby tak wykorzystać w Twojej firmie tę samą szybkość, wydajność i produktywność, jaką nasz system łączności zapewnia Igrzyskom Olimpijskim?

Projektantom systemu Motoroli przyświecała prosta filozofia: łatwość obsługi i elastyczność. Jeśli chcesz uzyskać dostęp do wybranej grupy w obrębie sieci – wciśnij przycisk. Jeśli chcesz mieć połączenie z różnymi grupami w różnym czasie albo mieć dostęp do rozmaitych grup w ramach systemu – wciśnij przycisk. Głos i dane cyfrowe są stale transmitowane – przez piętra fabryki, przez miasto, nawet przez stan Georgia. Połączenie jest natychmiastowe – bez potrzeby wybierania numeru, bez czekania na uzyskanie połączenia i bez sygnału „zajęty”. Kiedy sytuacja jest krytyczna, liczy się każda sekunda.

Nie ma lepszego sposobu na poprawę efektywności, niż dwukierunkowa łączność zapewniająca przesyłanie głosu i danych cyfrowych. Nikt nie produkuje lepszych i szybszych systemów tego typu niż Motorola. Udowodniliśmy to Komitetowi Organizacyjnemu Igrzysk Olimpijskich w Atlancie. Pozwól nam udowodnić to również Tobie. Zajrzyj na naszą stronę w Internecie: [www.motorola.com](http://www.motorola.com).



Pomagamy zapewnić bezpieczeństwo 2.500.000 widzów



Pomagamy przewieźć 10.000 sportowców



Pomagamy w zorganizowaniu 271 imprez sportowych



A co możemy zrobić dla Ciebie?



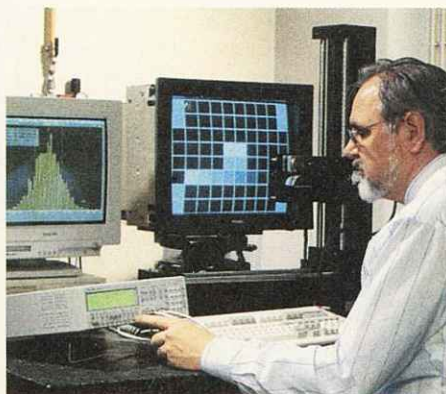
**MOTOROLA**  
Nadajnik i odbiornik radiowy

“To, co wydawało Ci się niemożliwe”™



Partner Letnich Igrzysk Olimpijskich





Pomiar fluktuacji częstotliwości przyrządem PM6681

## Nowe przyrządy firmy Fluke – znakomite do kalibracji i pomiarów czasu oraz częstotliwości.

**W** laboratorium kalibracyjnym firmy SAAB w Szwecji przeprowadzono niedawno badania wzorcowego odbiornika fal radiowych pochodzących ze stacji DCF77. Okazało się, że częstotliwość średnia była obciążona na wyjściu błędem  $1,2 \cdot 10^{-6}$  – a więc zaskakująco dużym. Stacja DCF77 to nadajnik fal długich (77,5 kHz) znajdujący się w Niemczech, którego częstotliwość nośna charakteryzuje się bardzo dobrą stabilnością długoczasową (opartą na atomowym wzorcu cezowym) rzędu  $2 \cdot 10^{-12}$ . Błąd powstał więc po stronie odbiornika częstotliwości wzorcowej. Wykrycie tej nieprawidłowości i jej usunięcie stało się możliwe dzięki zastosowaniu w laboratorium SAAB'a znakomitego licznika/miernika czasu firmy Fluke typu PM6681R wyposażonego we wzorzec rubidowy, wspomaganego oprogramowaniem Time View™.

Firma Fluke oferuje obecnie całą serię przyrządów PM668... – częstościomierzy, liczników i mierników czasu opartych na nowoczesnej technologii i doświadczeniach laboratoriów Philipsa. Szczególnie interesujące są dwa przyrządy z tej serii: liczniki/mierniki czasu PM6681 i PM6681R. Ich parametry podano w tabeli.

Parametry przyrządów PM6681 i PM6681R są bardzo do siebie zbliżone. Główna różnica polega na tym, że w PM6681 wzorcem częstotliwości jest kompensowany, termostatowany generator kwarcowy (TCXO/oven), a w PM6681R – atomowy wzorzec rubidowy. Dlatego stabilność długoczasowa tej drugiej wersji przyrządu jest lepsza i wynosi  $9 \cdot 10^{-10}$  w ciągu roku. Również czas nagrzewania jest krótszy: 6 minut do uzyskania stabilności  $1 \cdot 10^{-9}$  i 30 minut – do  $1 \cdot 10^{-10}$ .

Zakres pomiaru częstotliwości w miernikach

# Liczniki / mierniki czasu PM6681 / PM6681R

PM6681/6681R sięga do 4,5 GHz, co umożliwia kalibrację linii mikrofalowych, sygnałów satelitów telekomunikacyjnych i urządzeń radarowych. Przyrządy mogą służyć do bardzo dokładnej kalibracji czasu, fazy i częstotliwości.

Bardzo dobra rozdzielczość czasowa pojedynczego pomiaru wynosząca 50 ps (co odpowiada wirtualnej częstotliwości zegarowej 20 GHz) umożliwia obserwację w badanych sygnałach anomalii, które inaczej pozostałyby niewykryte. Są to np. błędy modulacji, fluktuacje czasowe i stany nieustalone w generatorach sterowanych napięciem.

Dzięki oprogramowaniu TimeView™ mierniki PM6681 i PM6681R, dołączone do komputera PC, mogą wykonywać analizy sygnałów pozwalające wykrywać takie zjawiska jak szybkie krótkotrwałe "skoki" częstotliwości lub słabe, niepożądane źródła modulacji (np. przez

niewystarczająco stabilne zasilanie). Oprogramowanie TimeView™ daje szybką analizę w dziedzinie czasu i częstotliwości, a także statystyczne przetwarzanie danych w dziedzinie modulacji. Obejmuje też bardzo dobrą wizualizację wykonywanych badań, m.in. histogramy fluktuacji częstotliwości, wykresy zmian częstotliwości w czasie, z możliwością rozciągania wybranych fragmentów (zoom) oraz cyfrowe wygładzanie przebiegów.

Przyrządy PM6681/6681R są już szeroko stosowane, m.in. jako kalibratory sygnałów odniesienia 10 MHz w laboratoriach Ericssona w Szwecji, a także jako kalibrator głównego zegara telefonii cyfrowej w Chinach.

(mn)

Opracowano na zlecenie Generalnego Przedstawicielstwa i Dystrybutora Electronic Instrument Service, 60-188 Poznań, ul. Malechowska 6, tel. (61) 681998, fax (61) 682256, tel. kom. 090-610766

Parametry liczników/mierników czasu PM6681/6681R

| Rodzaj pracy     | Parametr                                                                                                                             | Jednostki                       | PM6681                                         | PM6681R                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|
| Licznik          | Częstotliwość<br>Wielka<br>częstotliwość (opcja)                                                                                     | MHz<br>GHz                      | 300<br>1,3; 2,7; 4,2; 4,5                      |                                |
| Miernik czasu    | Pomiar czasu,<br>fazy<br>Pomiar szerokości impulsu,<br>współczynnika wypełnienia<br>Szybkość pomiaru                                 |                                 | +<br><br>+<br>8000                             | +<br><br>+                     |
| Analizator       | Pojemność pamięci<br>Oprogramowanie TimeView™                                                                                        | odczytów                        | 6100<br>+                                      |                                |
| Rozdzielczość    | Rozdzielczość częstotliwościowa<br>Rozdzielczość czasowa (pomiar pojedynczy)<br>Rozdzielczość czasowa (średnia)<br>Czułość wejściowa | zliczeń/s<br><br>ps<br>ps<br>mV | 11<br><br>50<br>1<br>20                        |                                |
| Dokładność       | Stabilność w okresie 1 roku<br>Wzorzec częstotliwości                                                                                |                                 | $7,5 \cdot 10^{-8}$<br>TCXO/oven <sup>1)</sup> | $9 \cdot 10^{-10}$<br>rubidowy |
| Praca w systemie | Interfejs GPIB<br>Szybkość odczytu przez GPIB<br>Czas nagrzewania                                                                    | odczytów/s<br>min.              | +<br>30<br>250                                 | +<br><br>6                     |

1) kompensowany, termostatowany wzorzec kwarcowy



# Multimetry cęgowe nowej generacji

**M**iernik cęgowy jest stosowany zwykle do pomiaru stosunkowo dużych prądów, tj. większych od 20 A. Do pomiaru prądu nie potrzeba przerywać obwodu, jak to ma miejsce przy użyciu klasycznych amperomierzy, a jedynie objąć cęgami przewód, przez który płynie prąd. Przy pomiarze prądu zmiennego wykorzystuje się zjawisko indukowania się prądu w obwodzie umieszczonym w zmiennym polu magnetycznym (cęgi pomiarowe stanowią taki właśnie zamknięty obwód), natomiast w przypadku pomiaru prądu stałego – zjawisko Halla. Tańsze mierniki cęgowe umożliwiają tylko pomiar prądu zmiennego, droższe mierzą również prąd stały. Do pomiaru pozostałych parametrów, tj. napięcia stałego i zmiennego, rezystancji, ciągłości obwodu, testu diody i częstotliwości, wykorzystuje się gniazda, takie same jak w typowym multimetrze cyfrowym.

## Multimetr cęgowy Meter MIC2090W

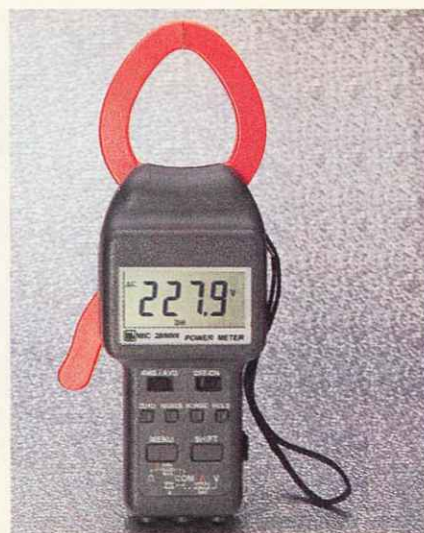
Multimetr cęgowy Meter MIC2090W jest w tej chwili jedynym na świecie multimetrem umożliwiającym pomiar również innych parametrów, bardzo przydatnych szczególnie elektrykom. Mierzy on moc czynną, bierną i pozorną, współczynnik mocy (tzw.  $\cos \phi$ ), współczynnik kształtu i tętnienia prądu, a poza tym częstotliwość (od 10 Hz do 1 kHz), rezystancję oraz umożliwia testowanie ciągłości obwodu (z sygnalizacją akustyczną, gdy rezystancja obwodu jest mniejsza niż 30  $\Omega$ ). Dużymi, a odpowiednio wydłużonym kształcie cęgami, można objąć przewód o średnicy do 55 mm i łatwo umiejscowić nawet w trudno do-

**Postęp w konstrukcji multimetrów cyfrowych nie ominął multimetrów cęgowych.**

**W ostatnim czasie pojawiły się na rynku dwa modele mierników cęgowych, spełniających kilka funkcji pomiarowych, różniących się znacznie od tych, które są realizowane w dotychczas oferowanych modelach.**

stępnym przewodach instalacji elektrycznej. Czytelny, ciekłokrystaliczny wyświetlacz ma długość 4 cyfr. Czas próbkowania sygnału podczas pomiaru nie przekracza 0,3 s. Podstawowe dane techniczne przyrządu przedstawiono w tabelcy 1.

Funkcjami przyrządu steruje mikroprocesor, a ich wyboru (pomiar napięcia, prądu, mocy lub rezystancji) dokonuje się za pomocą menu. Następnie przyciskiem **Shift** inicjuje się "sub-funkcję" wybranego parametru, np. częstotliwości przy pomiarze prądu.



Rys. 1 Multimetr cęgowy Meter MIC2090W

Typowe przyrządy pomiarowe mierzą wiernie napięcie i prąd zmienny sinusoidalny. Jednak w praktyce dość często spotyka się napięcie i prąd o kształcie znacznie od sinusoidy odbiegającym, np. przy obciążeniu o charakterze indukcyjnym (silniki, transformatory i elektromagnesy o dużych mocach). W takich sytuacjach pomiar standardowym multimetrem jest obciążony znacznym błędem. Podobnie, gdy prąd lub napięcie zawiera jednocześnie składową stałą i zmienną.

Meter MIC2090W mierzy tzw. prawdziwą wartość skuteczną (**TrueRMS**) zarówno napięcia, jak i prądu zmiennego w zakresie od 45 Hz do 400 Hz, a funkcja oznaczona symbolem **DC+AC**, jest właśnie wtedy pomocna. Do pomiarów wartości szczytowej prądów tętniących można wykorzystać funkcję **Surge**, a do pomiarów wartości średniej sygnałów sinusoidalnych, funkcję **AVG sensing**.

Dzięki zastosowaniu mikroprocesora stało się możliwe uzyskanie jeszcze innych użytecznych danych pomiarowych, wymagających zwykle pracochłonnych przeliczeń. Należy do nich określenie współczynnika kształtu mierzonego sygnału (funkcja **Crest factor**). Współczynnik ten określa stopień zniekształcenia sygnału i jest ilorazem wartości szczytowej

Tabela 1. Dane techniczne multimetru cęgowego Meter MIC2090W

| Parametr                          | Jednostka  | Zakresy pomiarowe | Rozdzielczość | Dokładność                     |
|-----------------------------------|------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| Prąd stały                        | A          | 350/1000          | 0,2/1         | $\pm(1\% + 5 \text{ cyfr})^*)$ |
| Prąd zmienny                      | A          | 350/1000          | 0,1/1         | $\pm(1\% + 5 \text{ cyfr})$    |
| Moc czynna                        | kW         | 350               | 0,2           | $\pm(3\% + 2 \text{ cyfr})$    |
| Moc pozorna                       | kVA        | 3,5/350           | 0,002/0,2     | $\pm(3\% + 2 \text{ cyfr})$    |
| Moc bierna                        | kVar       | 3,5/350           | 0,002/0,2     | $\pm(3\% + 2 \text{ cyfr})$    |
| Współczynnik mocy ( $\cos \phi$ ) |            | 0,5 ÷ 1           | 0,001         | $\pm(3\% + 2 \text{ cyfr})$    |
| Współczynnik kształtu             |            | 1 ÷ 6             | 0,001         | $\pm(3\% + 2 \text{ cyfr})$    |
| Napięcie zmienne                  | V          | 350/600           | 0,1/1         | $\pm(1\% + 5 \text{ cyfr})$    |
| Napięcie stałe                    | V          | 350/600           | 0,2/1         | $\pm(1\% + 5 \text{ cyfr})$    |
| Częstotliwość                     | kHz        | 0,01 ÷ 1          | 0,001         | $\pm 0,5$                      |
| Rezystancja                       | k $\Omega$ | 0 ÷ 3,5           | 0,001         | $\pm 0,5$                      |

\*) W tabelkach dokładności podano w % wartości odczytanej + niepewność odczytu. Ta niepewność wynosząca np.  $\pm 5$  cyfr oznacza, że wartość np. 4160 może dać odczyt od 4155 do 4165.

Tabela 2. Dane techniczne multimetru cęgowego Escort ECT-690

| Parametr                          | Jednostka  | Zakresy pomiarowe | Rozdzielczość    | Dokładność                                    |
|-----------------------------------|------------|-------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| Prąd stały                        | A          | 40/400/1000       | 0,01/0,1/1       | $\pm(1,5\% + 3 \text{ cyfr})$                 |
| Prąd zmienny                      | A          | 40/400/1000       | 0,01/0,1/1       | $\pm(2\% + 5 \text{ cyfr})$                   |
| Prąd AC + DC*)                    | A          | 40/400/1000       | 0,01/0,1/1       | $\pm(4,5\% + 9 \text{ cyfr})$                 |
| Prąd 1 ms                         | A          | 40/400/1000       | 0,01/0,1/1       | $\pm(2\% + 43 \text{ cyfr})$                  |
| wartość szczytowa                 | V          | 4/40/400/1000     | 0,001/0,01/0,1/1 | $\pm(0,5\% + 3 \text{ cyfr})$                 |
| Napięcie stałe                    | V          | 4/40/400/750      | 0,001/0,01/0,1/1 | $\pm(3\% + 5 \text{ cyfr})$                   |
| Napięcie AC + DC*)                | V          | 4/40/400/750      | 0,001/0,01/0,1/1 | $\pm(3,5\% + 9 \text{ cyfr})$                 |
| Napięcie 1 ms                     | V          | 4/40/400/1000     | 0,001/0,01/0,1/1 | $\pm(1,5\% + 43 \text{ cyfr})$                |
| wartość szczytowa                 | $\Omega$   | 400/4000/40000    | 0,1/1/10/100     | $\pm(3\% + 5 \text{ cyfr})$                   |
| Rezystancja                       | k $\Omega$ | 400/4000/40000    | 1/10             |                                               |
| Współczynnik wypełnienia impulsów | %          | 0,0 ÷ 99,9        |                  | $\pm(0,3\%/kHz + 0,3\% \text{ pełnej skali})$ |
| Częstotliwość                     | kHz        | 0,2/2/20/200      | 0,01/0,1/10/100  | $\pm(0,2\% + 4 \text{ cyfr})$                 |

\*) AC+DC – pomiar sygnału zmiennego z nałożoną składową stałą.



Tablica 3. Dane techniczne przystawki cęgowej ECT-670

| Parametr     | Jedn. | Zakresy pomiarowe | Rozdzielczość | Dokładność                      |
|--------------|-------|-------------------|---------------|---------------------------------|
| Prąd stały   | A     | 0 + 100           | 1 mV/1 A      | $\pm(1,5\% + 0,3 \text{ A})$    |
| Prąd stały   | A     | 100 + 1000        | 1 mV/1 A      | $\pm(2,0\% + 1 \text{ A})$      |
| Prąd zmienny | A     | 0 + 100           | 1 mV/1 A      | $\pm(1,5\% + 0,5 \text{ A})^*)$ |
| Prąd zmienny | A     | 100 + 1000        | 1 mV/1 A      | $\pm(2,0\% + 1 \text{ A})^*)$   |

\*) Dokładność przy pomiarze prądu zmiennego podano dla zakresu częstotliwości od 40 Hz do 65 Hz.

oraz wartości skutecznej sygnału; dla sinusoidalnego jest równy 1,414. Na wynik tego pomiaru trzeba czekać ok. 10 s. Jest to czas niezbędny do dokonania odpowiednich obliczeń przez procesor. Podobnie jest przy pomiarze mocy pozornej, biernej oraz współczynnika mocy.

Pomiar prądu stałego szczególnie często interesuje elektryków samochodowych. Po tym pomiarze jednak trzeba zwrócić uwagę na wskazania wyświetlacza. W standardowym mierniku cęgowym jest to dosyć uciążliwa czynność dokonywana charakterystycznym dla tych mierników pokrętelem. W multimerze MIC2090W służy do tego zwykły przycisk.

Przyrząd jest zasilany czterema bateriami typu LR03 o napięciu nominalnym 1,5 V. Pobór mocy nie przekracza 240 mW. Masa miernika wynosi 700 gramów.

Miernik MIC2090W jest produkowany obecnie w jednej wersji. W przygotowaniu są wersje wyposażone w interfejs RS232C oraz pomiar temperatury z sondą platynową. Na razie na rynku krajowym jest dostępna jedynie wersja bez interfejsu. Pozostałe dwie pojawią się w najbliższym czasie.

### Multimetr cęgowy Escort ECT-690

Multimetr cęgowy ECT-690 został wyprodukowany przez firmę Escort znaną z doskonałej jakości swoich wyrobów, niezawodnych (dwa lata gwarancji) i o bardzo wysokim poziomie technicznym. Przeznaczono go dla elektryków, w tym również elektryków samochodowych. Przyrząd mierzy, z automatyczną lub

ręczną zmianą zakresu, napięcie i prąd (zarówno stały jak i zmienny), rezystancję, częstotliwość oraz współczynnik wypełnienia impulsów, testuje diody oraz sprawdza ciągłość obwodu. Wydłużone cęgi umożliwiają objęcie przewodnika o średnicy do 50,8 mm.

Szczegółowe dane techniczne multimetru ECT-690 przedstawiono w tablicy 2.

Unikatowym rozwiązaniem, nie spotykanym dotąd w innych przyrządach tej klasy, jest podwójny wyświetlacz cyfrowy o długości 4 i 1/2 cyfry i analogowego bargrafu zbudowanego z 43 segmentów.

Wyświetlacz cyfrowy może pracować w jednym z dwóch trybów rozdzielczości, tj. przy maksymalnym wskazaniu 4000 albo 19999 (przy pomiarze napięcia, rezystancji i testie diody). Częstotliwość pomiaru w cieplejszym trybie wynosi 3,3 razy na sekundę, a w drugim raz na sekundę (w tym, od 0,5 do 2 razy przy pomiarze współczynnika wypełnienia impulsów).

Również bargraf analogowy można przełączyć z trybu normalnego (gdy na jeden segment przypada 100 jednostek wybranego parametru) w tryb **Zoom**, gdy na jeden segment przypada 25 jednostek.

Korzystanie z przyrządu w warunkach złego oświetlenia, np. w garażu, pod maską samochodu ułatwia **podświetlenie wyświetlacza** z automatycznym wyłączeniem po 30 s.

**Podwójny** wyświetlacz jest szczególnie przydatny przy pomiarze częstotliwości (od 10 Hz do 200 kHz) i współczynnika wypełnienia impulsu. Wtedy, oprócz wyświetlonej cyfrowej wartości współczynnika można jednocześnie odczytać na bargrafie wartość napięcia lub (do wyboru) prądu zmiennego. Podobnie jak opisany multimetr cęgowy, Escort ECT-690 nadaje się szczególnie do pomiarów prądów i napięć silnie odkształconych, zawierających liczne przebiegi i harmoniczne, a wytwarzanych przez obciążenia nieliniowe, takie jak komputery czy silniki elektryczne o regulowanej prędkości.

Dzięki możliwości pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej prądu i napięcia **TrueRMS** można dokonać dokładnych pomiarów sygnałów odkształconych. Można też zmierzyć wartość napięcia i prądu zmiennego zawierającego składową stałą (**AC+DC**). Na szczególną uwagę zasługuje zakres mierzonego prądu stałego od 10 mA do 1000 A i to bez konieczności zerowania po każdym pomiarze. Dzięki temu przyrząd nadaje się doskonale do diagnostyki samochodowej. Można nim zmierzyć zarówno prąd upływu w instalacji pojazdu, jak i prąd rozruchowy silnika. Można też ocenić stan instalacji i podzespołów zapłonowych samochodu, mierząc współczynnik wypełnienia impulsów **Duty cycle**, badając ciągłość obwodu wykryć, ewentualne zwarcia i przerwy w instalacji elektrycznej, a także sprawdzić stan diod, np. alternatora (funkcja **Test diody**). Sygnalizator akustyczny ciągłości włącza się, gdy rezystancja badanego obwodu jest mniejsza niż 10  $\Omega$ . Amplitudę krótkotrwałych impulsów zarówno prądowych, jak i napięciowych, mierzoną przez bardzo krótki czas, rzędu 1 ms, można uzyskać za pomocą funkcji **Peak hold**. Można też wybrać polaryzację mierzonego impulsu – opcja **DH MAX** lub **DH MIN**.

Funkcja **Data hold**, spotykana w większości multimetrów cyfrowych, polega na "zamrożeniu" na wyświetlaczu wyniku pomiaru. Miernik ECT-690 oferuje dodatkowo jeszcze inną odmianę tej funkcji **Refresh data hold**. Polega ona na automatycznym uaktualnianiu wskazań przy zmianie wartości mierzonego parametru. W momencie zmiany wskazania włącza się krótki sygnał akustyczny.

W modelu ECT-690 zastosowano też funkcję **Dynamic recording**. Służy ona do zapamiętywania i ciągłego uaktualniania pomiaru wartości minimalnej i maksymalnej wybranego parametru, a następnie do obliczenia i wyświetlenia wartości średniej.

Pomiar względny, umożliwiający uzyskanie różnicy między aktualnie zmierzoną wartością danego parametru a wartością zapamiętaną, jest możliwy za pomocą funkcji **Zero**. Przyrząd jest zasilany z jednej baterii 9 V, typu 6F22 i ma masę 840 gramów.

### Przystawka cęgowa ECT-670

Dla elektryków, przede wszystkim samochodowych, przeznaczono przystawkę cęgową ECT-670. Przystawka ma własne zasilanie (jedna bateria 9 V typu 6F22) i współpracuje z typowym multimetrem cyfrowym z podzakresem miliwoltów.

Cęgi są takie same jak w modelu ECT-690. Przystawkę wyposażono w dwa zakresy pomiarowe prądu zmiennego i stałego oraz wskaźnik optyczny rozładowania baterii. Zerowania przyrządu, przy pomiarze prądu stałego, dokonuje się za pomocą pokrętki potencjometru. Dane techniczne przystawki przedstawiono w tablicy 3.

Leszek Halicki

Opracowano na zlecenie firmy Labimed Sp. z o.o.  
02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22, skr. poczt. 64,  
tel./fax (0-22) 642-16-23.

LABIMED



Rys. 2. Multimetr cęgowy Escort ECT-690



Rys. 3. Przystawka cęgowa Escort ECT-670



# Elektronika półprzewodnikowa

## Półprzewodnikowe przyrządy przełączające

**Wynalezienie tranzystora stało się impulsem do poszukiwania nowych struktur półprzewodnikowych o właściwościach przełączających. Już w 1956 r. powstała w Bell Telephone Laboratory koncepcja struktury czterowarstwowego tranzystora przełączającego. W dziewięć miesięcy później General Electric wyprodukował pierwsze tyrystory (SCR - Silicon-controlled rectifier), a w 1964 r. - triaki.**

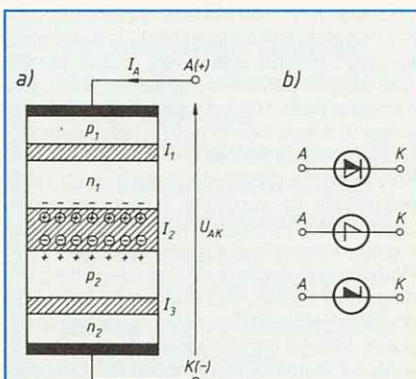
**E**lementy przełączające stosowane w energoelektronice do sterowania dużymi mocami muszą spełniać następujące wymagania:

- umożliwiać przewodzenie dużych prądów, nawet do kilku tysięcy amperów,
- wykazywać wytrzymałość na duże napięcia w stanie nieprzewodzenia, do kilku tysięcy woltów,
- umożliwiać włączenie (wprowadzenie w przewodzenie) w dowolnej chwili,
- wykazywać w stanie przewodzenia małe napięcie, oznacza to, że w elemencie może być tracona mała moc,
- mieć dużą szybkość włączenia (przejście ze stanu blokowania do stanu przewodzenia). Dalej zostaną omówione cztery podstawowe przyrządy przełączające:
- dwukierunkowy, jednokierunkowy zwany dynistorem,
- trójkońcówkowy, jednokierunkowy zwany tyrystorem,
- dwukierunkowy, dwukierunkowy zwany diakiem,
- trójkońcówkowy, dwukierunkowy zwany triakiem.

### Dynistor

Dynistor jest to przyrząd o strukturze czterowarstwowej. Zawiera trzy złącza p-n ( $J_1, J_2, J_3$ ) z dwoma wyprowadzeniami: anodą (A) oraz katodą (K) (rys. 1a).

Jeżeli doprowadzimy dodatnie napięcie  $U_{AK}$  do anody (względem katody), to przez dynistor przepłynie mały prąd anodowy  $I_A$  (rys. 1).



Rys. 1. Dynistor

a - struktura warstwowa, b - najczęściej spotykane symbole graficzne  
⊕ - zjonizowane donory, ⊖ - zjonizowane akceptory, + dziury, - elektrony

Taka polaryzacja sprawia, że złącza  $J_1$  i  $J_3$  (zwane emiterowymi) zostaną spolaryzowane w kierunku przewodzenia, a złącze  $J_2$  (zwane kolektorowym) - w kierunku zaporowym. Jeżeli napięcie  $U_{AK}$  jest niewielkie, wówczas prąd anodowy jest również mały i dynistor wykazuje bardzo dużą rezystancję - znajduje się w stanie blokowania (rys. 2). Jeżeli napięcie anodowe zostanie odpowiednio zwiększone, rezystancja dynistora (widziana na zaciskach A-K) zmaleje skokowo i zostanie on przełączony ze stanu blokowania w stan przewodzenia (rys. 2).

Wy tłumaczenie tego zjawiska zaczniemy od złącza  $J_1$  spolaryzowanego w kierunku przewodzenia. Dziury z obszaru  $p_1$  są wstrzykiwane przez złącze  $J_1$  do obszaru  $n_1$ , gdzie stają się nośnikami mniejszościowymi i dyfundują w kierunku złącza  $J_2$  (kolektorowego). Wewnętrzne pole wbudowane w  $J_2$  (rys. 1a) wymiata dziury do  $p_2$ , a stamtąd przez złącze  $J_3$  i obszar  $n_2$  do katody. Jednocześnie, dziury wprowadzone z  $p_1$  do obszaru  $p_2$ , jako nośniki większościowe, zwiększają napięcie polaryzujące złącze  $J_3$  w kierunku przewodzenia. Powoduje to zwiększenie liczby elektronów

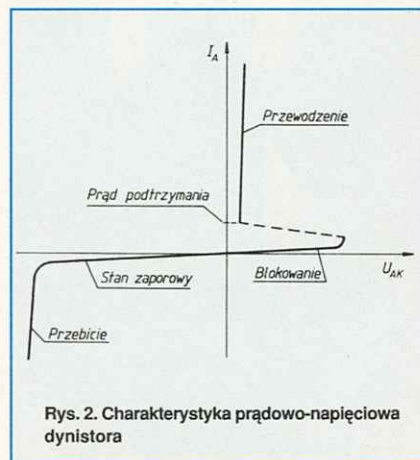
wstrzykiwanych z obszaru  $n_2$  poprzez złącze  $J_3$  do  $p_2$ , gdzie stają się nośnikami mniejszościowymi i dyfundują w kierunku złącza  $J_2$ . Na elektrony z obszaru  $p_2$ , duże pole wbudowane w złącze  $J_2$  działa wymiatająco do obszaru  $n_1$ . Z obszaru  $n_1$  elektrony poprzez złącze  $J_1$  i obszar  $p_1$  docierają do anody. Wcześniej jednak (analogicznie do dziur) będąc nośnikami większościowymi w obszarze  $n_1$ , powodują wzrost polaryzacji złącza  $J_1$  w kierunku przewodzenia, czyli elektrony przechodzą podobną do dziur drogę.

Jeżeli napięcie  $U_{AK}$  jest dostatecznie duże, co oznacza zwiększenie prądu anodowego  $I_A$ , to dziury dostarczonych z obszaru  $p_1$  do  $p_2$  jest na tyle dużo, że tylko część z nich może przepłynąć dalej do  $n_2$ . Pozostałe w  $p_2$  dziury gromadzą się na krawędzi złącza  $J_2$  (rys. 1a) i kompensują ładunek ujemnych akceptorów, tworzących od strony warstwy  $p_2$  złącze  $J_2$ . Identyczna sytuacja występuje z elektronami w obszarze  $n_1$ .

Przy odpowiednio dużym prądzie  $I_A$  kompensacja ładunków tworzących spolaryzowane zaporowo złącze  $J_2$  jest tak duża, że w pewnym momencie złącze  $J_2$  zostaje przepolaryzowane w kierunku przewodzenia, a dynistor skokowo przełączony ze stanu blokowania do stanu przewodzenia (rys. 2). Prąd anodowy gwałtownie wzrasta, a napięcie na dynistorze gwałtownie maleje, gdyż prawie całe napięcie w stanie blokowania było odłożone na złączu  $J_2$ .

Prąd anodowy dynistora nie rośnie do nieskończoności, gdyż jest ograniczony rezystancjami szeregowymi struktury  $p_1 - n_1 - p_2 - n_2$ . Tym niemniej prąd anodowy może osiągnąć tak duże wartości, że bez ograniczającej rezystancji w obwodzie zasilającym, może łatwo ulec zniszczeniu.

Powstawanie warunków przełączenia (kompensacja złącza  $J_2$ ) jest inicjowane wzrostem prądu anodowego, przede wszystkim wskutek lawinowego powielania nośników w silnie zaporowo spolaryzowanym złączu  $J_2$ . Zjawisko powielania lawinowego polega na tym, że liczba nośników wychodzących ze złącza p-n jest większa niż liczba nośników wchodzących do tego złącza.



Rys. 2. Charakterystyka prądowo-napięciowa dynistora



Powielanie lawinowe trwa krótko, gdyż dynistor po przełączaniu sam utrzymuje się w stanie przewodzenia. Powrót do stanu blokowania następuje, gdy prąd anodowy zmaleje poniżej pewnej wartości krytycznej, zwanej prądem podtrzymania (rys. 2).

W stanie zaporowym (rys. 2) anoda jest polaryzowana napięciem ujemnym względem katody i wtedy złącza  $J_1$  i  $J_3$  są polaryzowane w kierunku zaporowym, a złącze  $J_2$  – w kierunku przewodzenia.

Przez dynistor płynie bardzo mały prąd zaporowy. W miarę zwiększania napięcia ujemnego następuje przebiecie złącza  $J_2$  i  $J_3$ . Przebiecie to występuje dla napięć zaporowych wyższych niż napięcia przełączające dynistor w stan przewodzenia. Zatem w stanie zaporowym charakterystyka dynistora nie różni się od charakterystyki diody polaryzowanej zaporowo. Wadą dynistora jest brak możliwości sterowania procesorem włączenia, ponieważ występuje ono tylko w przypadku, gdy zewnętrzne napięcie przekracza wartość napięcia przełączenia.

## Tyristor

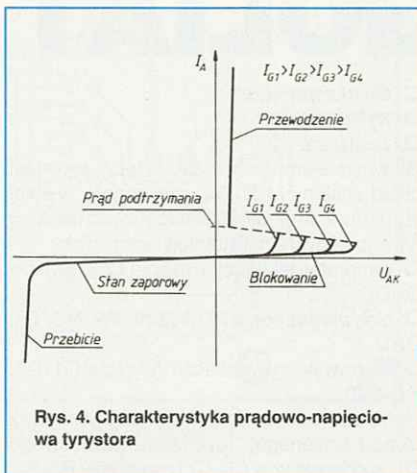
Tyristor jest przyrządem trójkońcówkowym, oprócz anody i katody ma trzecią końcówkę zwaną bramką (G) (rys. 3a).

Przy niezbyt dużych napięciach  $U_{AK}$ , tj. takich, które w zasadzie nie wywołują powielania nośników w złączu  $J_2$ , przełączenie struktury  $p_1-n_1-p_2-n_2$  można uzyskać przez dodatkową polaryzację złącza  $J_3$  w kierunku przewodzenia.

Prowadzi to do takiego zwiększenia przepływu elektronów (tym samym i dziur), że przełączenie tyristora może nastąpić pod wpływem prądu bramki przy mniejszych napięciach  $U_{AK}$ . Im większy prąd bramki, tym niższe napięcie włączenia tyristora (rys. 4).

Przepływ prądu bramki realizuje się przez włączenie dodatkowego dodatniego źródła napięcia do zacisków G-K (rys. 3a).

Prąd bramki, potrzebny do włączenia tyristora, wynosi zwykle od kilku do kilkunastu miliamperów przy napięciu bramka-katoda odpowia-



Rys. 4. Charakterystyka prądowo-napięciowa tyristora

dającym napięciu na przewodzącym złączu p-n (0,6÷0,7 V). Daje to bardzo małe moce potrzebne do przełączenia tyristora, w którego obwodzie anodowym z obciążeniem można sterować mocą od kilkuset watów do kilku kilowatów.

Napięcie bramki po włączeniu tyristora może być odłączone, w przewodzącym tyristorze bowiem bramka traci swoje właściwości sterujące. Stąd możliwość impulsowego sterowania prądem bramki. Oznacza to możliwość włącze-

nia tyristora w dowolnej chwili pod warunkiem, że napięcie na anodzie jest dodatnie. Można wobec tego sterować kątem przepływu prądu zmiennego przez tyristor. Zatem tyristor jest elementem umożliwiającym sterowanie mocą dostarczoną do obciążenia, stąd jego nazwa – półprzewodnikowy prostownik sterowany (SCR).

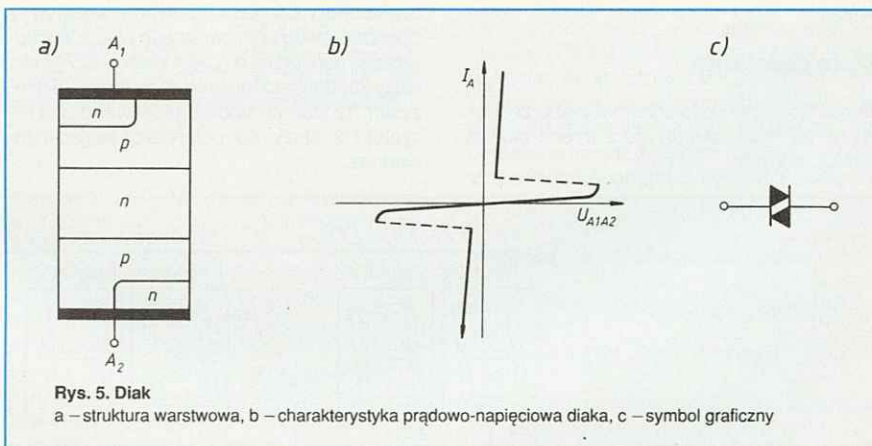
Istnieją również inne sposoby sterowania tyristorem.

Do najczęściej stosowanych należy włączanie tyristora impulsem świetlnym skierowanym do obszaru półprzewodnika, gdzie w tradycyjnych tyristorach jest dołączony kontakt bramki. Taki przyrząd nazywa się fototyristorem.

## Elementy "dwukierunkowe"

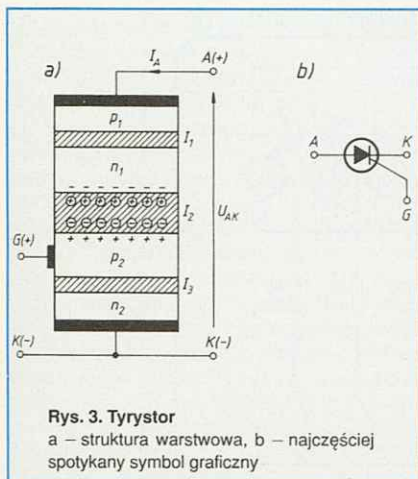
Diak – dynistor dwukierunkowy (rys. 5a) oraz triak – tyristor dwukierunkowy (rys. 6a) mają symetryczne charakterystyki (rys. 5b, 6b) dla ujemnej i dodatniej polaryzacji anoda-katoda dzięki temu, że kontakty omowe anody i katody leżą jednocześnie na obszarach p i n (rys. 5a, 6a). Poza tym w triaku przełączenie w stan przewodzenia dla napięć  $U_{AK}$  dodatnich jak i ujemnych odbywa się odpowiednio przez wystawianie obwodu bramki prądem  $I_G$  dodatnim i ujemnym (rys. 6a, b).

M. Ratuszek, S. Stróżecki



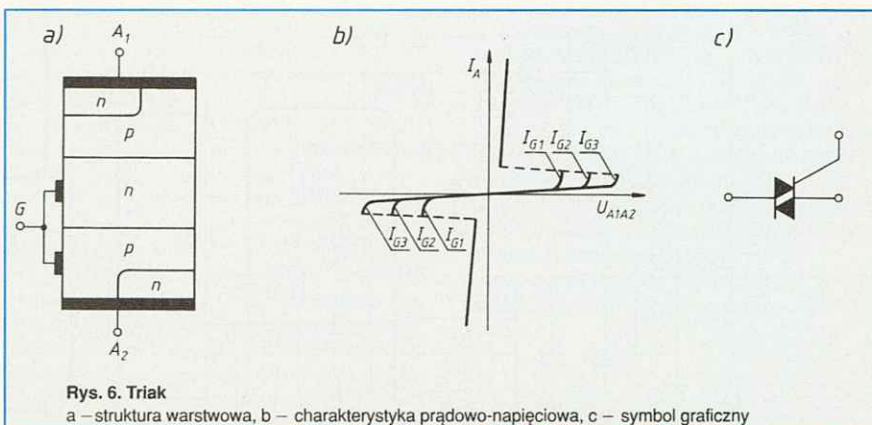
Rys. 5. Diak

a – struktura warstwowa, b – charakterystyka prądowo-napięciowa diaka, c – symbol graficzny



Rys. 3. Tyristor

a – struktura warstwowa, b – najczęściej spotykany symbol graficzny



Rys. 6. Triak

a – struktura warstwowa, b – charakterystyka prądowo-napięciowa, c – symbol graficzny



# ZEGAR GOLIAT

**Budowanie zegarów elektronicznych cieszy się wśród elektroników - hobbystów nieustannie rosnącym zainteresowaniem.**

Rozmaitość dostępnych na rynku i opisanych w literaturze zegarów elektronicznych jest tylko pozorna. Większość z nich wykazuje daleko idące podobieństwo. Istotnym ich mankamentem są małe wskaźniki o standardowej wysokości cyfr 0,5 cala (12,7 mm).

Prezentowany zegar Goliat ma duże wskaźniki (46 mm), co rozszerza zakres jego zastosowań, od pomieszczeń mieszkalnych aż po biura i sklepy. Dwie podstawowe funkcje zegara to wyświetlanie czasu bieżącego (godziny i minuty lub sekundy) oraz, na żądanie, po naciśnięciu przycisku – wyświetlanie daty (miesiąc i dzień). Zegar jest wyposażony w miniaturowe akumulatory o napięciu 3,6 V, podtrzymujące jego pracę w czasie odłączenia od źródła zasilania. Wyświetlacz wówczas nie pracuje.

## Opis działania

Zegar Goliat, którego schemat jest przedstawiony na rys.1, składa się z trzech bloków funkcjonalnych:

- układu sterującego,
- wyświetlacza,
- zasilacza.

Głównym elementem układu sterującego jest układ scalony MC1204, zawierający w swej strukturze większość niezbędnych bloków funkcjonalnych, najistotniejsze z nich to:

- generator taktujący (wejście OSI, wyjście OSO),
- blok programowania (wejścia MS, HS, TR, DR),
- sterownik wyświetlacza (wyjścia D1-D4, SA+SG).

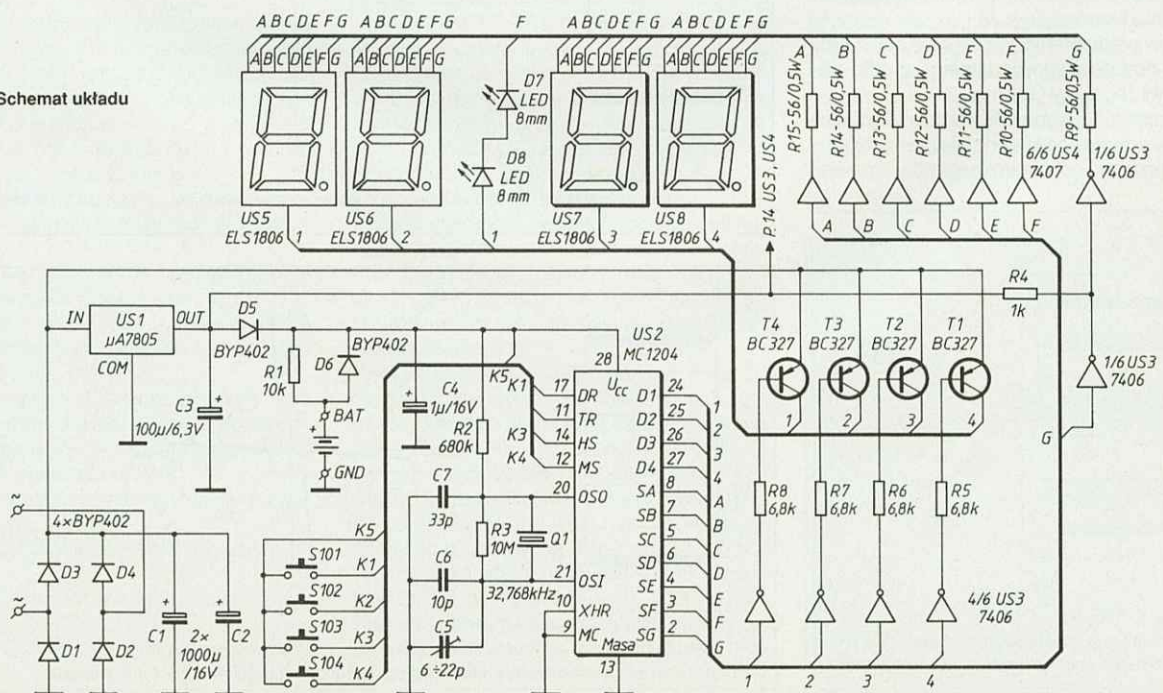
Generator składa się z: inwertera (wewnątrz układu scalonego), rezonatora kwarcowego Q1, kondensatorów C5-C7 i rezystorów R2-R3. Jego zadaniem jest wytworzenie sygnału taktującego o częstotliwości 32,768 kHz, z dokładnością rzędu  $10^{-7}$ . Przeciętne elektroniczne zegarki naręczne charakteryzują się błędem pomiaru czasu nie większym niż 15 sekund na miesiąc. Ponieważ w miesiącu jest  $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 30 = 2\,592\,000$  s, a zegar nie powinien "pomylić" się więcej niż o 15 s, oznacza to, że względny błąd pomiaru może wynosić  $15 : 2\,592\,000 = 0,58 \cdot 10^{-7}$ . Wynika stąd podana stabilność długoterminowa.

Rezonator kwarcowy, pracujący jako cewka indukcyjna o bardzo dużej dobroci, wraz z kondensatorami C5, C6 i C7 tworzy selektywny czwórnik sprzężenia zwrotnego typu  $\pi$ . Do dostrojenia generatora do częstotliwości 32768 Hz, służy kondensator dostrojczy (trymer) C5. Rezystor R2 stanowi obciążenie inwertera, a rezystor R3 służy do polaryzacji wejścia inwertera.

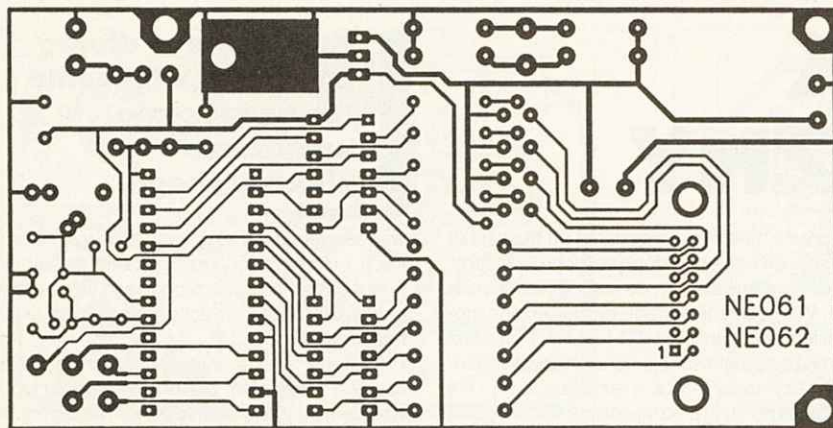
Blok programowania obejmuje elementy umożliwiające ustawianie rodzaju pracy zegara (12-lub 24-godzinna – wejście XHR), rodzaju odczytu (ciągły lub chwilowy – wejście MC), ustawianie i odczyt czasu i daty; służą do tego cztery przyciski S101-S104, dołączone do wejść MS, HS, TR i DR. Wejścia XHR i MC zostały połączone z masą, dzięki czemu zegar pracuje w systemie 24-godzinnym, a odczyt jest ciągły.

Sterownik wyświetlacza pracuje multiplexowo. Oznacza to, że poszczególne wskaźniki cyfrowe są sterowane kolejno z dość dużą częstotliwością, rzędu kilkudziesięciu herców. Oko ludzkie nie rejestruje tak szybkich zmian świecenia, obserwator odnosi wrażenie, że wszystkie wskaźniki świecą przez cały czas. Sterownik ma 4 wyjścia cyfrowe i 7 wyjść segmentowych. Sygnały na wyjściach cyfrowych i segmentowych są ze sobą zsynchronizowane. Wyświetlacz zegara składa się z 4 wskaźników cyfrowych 7-segmentowych o wysokości cyfry 46 mm i 2 diod tworzących dwukropkę, oddzielającą cyfry oznaczające godziny od cyfr oznaczających minuty. Wskaźnik cyfrowy składa się z 7 segmentów – diod świecących oznaczonych A+G. Anody diod są połączone razem. Wskaźnik ma 8 wyprowadzeń. Wyświetlacz, składający się z 4 wskaźników jest tak zbudowany, że wszystkie wyprowadzenia segmentów jednoimiennych są połączone razem, a dodatkowo są wyprowadzone wspólne anody poszczególnych wskaźników. Wyświetlacz 4-cyfrowy zawiera więc 11 wyprowadzeń. Dodatkowe diody są sterowane jako segment F pierwszej cyfry godzin. Na tej pozycji są wyświetlane tylko cyfry 1 i 2, a zatem ten segment (F) jest niewykorzystywany. Wystarczającą jasność świecenia wskaźników uzyskuje się przy przepływie przez poje-

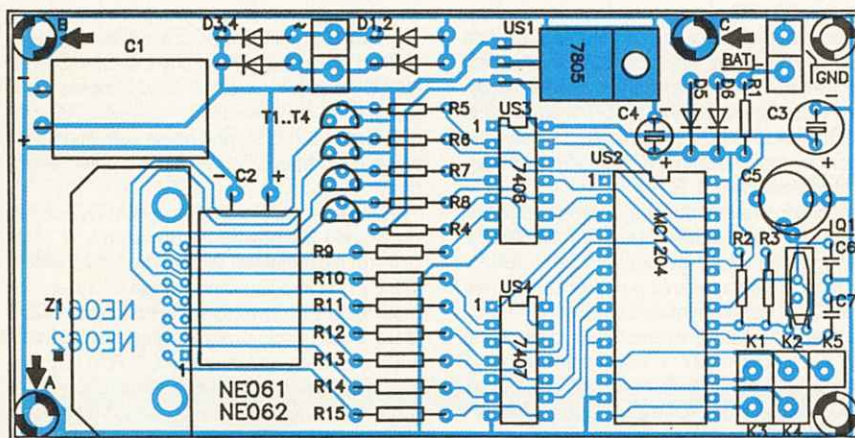
Rys.1. Schemat układu







Rys.2. Płytkę drukowaną części sterującej z zasilaczem (skala 1:1)



Rys.3. Rozmieszczenie elementów na płytce

dynczy segment prądu rzędu kilkudziesięciu miliamperów. Ponieważ wskaźniki są sterowane multipleksowo, każdy ze sterowanych segmentów przewodzi prąd impulsowy o współczynniku wypełnienia 1:4, a zatem amplituda prądu płynącego przez jeden segment wskaźnika powinna wynosić 100÷200 mA. Ponieważ wydajność prądowa sterownika zawartego wewnątrz układu scalonego jest zbyt mała by spełnić wyżej przedstawione wymagania, zastosowano dodatkowe wzmacniacze prądowe sterowane zarówno z wyjść segmentowych (SA+SG), jak i cyfrowych (D1÷D4). Do wyjść segmentowych dołączono bufor z układu scalonego 7407 – układu z rodziny TTL. Ponieważ ten układ zawiera tylko 6 buforów, siódmy zastąpiono dwoma połączonymi tańcuchowo inwertorami z układu scalonego 7406 (również układ z rodziny TTL). Pozostałe 4 inwertory układu 7406 wykorzystano do sterowania kluczami tranzystorowymi T1÷T4, powodującymi włączenie poszczególnych wskaźników cyfrowych. Inwertory są sterowane z wyjść D1÷D4 układu scalonego MC1204. Emitery tranzystorów – kluczy T1÷T4 są zasilane bezpośrednio z zasilacza niestabilizowanego. Ponieważ bazy tych tranzystorów są zasilane prądem ograniczonym rezystancją R5÷R8 (6,8 kΩ), ze źródła o napięciu 14÷15 V, to prąd ba-

zy wynosi ok. 2 mA i tranzystor jest bliski stanu nasycenia. Napięcie na kolektorze tranzystora – klucza jest o około 0,5÷1 V mniejsze niż napięcie zasilające i wynosi około 13 V. Wartość prądu płynącego przez pojedynczy segment wskaźnika jest ograniczona rezystancją R9÷R15 (56 Ω). Spadek napięcia na segmencie jest prawie niezależny od prądu i wynosi ok. 1,6 V (lub 3,2 V w przypadku zastosowania wskaźnika o segmentach składających się z dwóch diod świecących), a napięcie nasycenia tranzystora wyjściowego bufora 7407 wynosi poniżej 0,4 V. W tej sytuacji amplituda prądu płynącego przez pojedynczy segment wyjściowego wskaźnika cyfrowego wynosi w przybliżeniu  $(13 - 1,6 - 0,4) / 56 \approx 200$  mA. Zegar jest zasilany z transformatora sieciowego (nie uwidocznił na schemacie) o mocy około 4 VA i napięciu wyjściowym ok. 12 V (przy obciążeniu prądem 350 mA). Część małosygnałowa zegara (układ scalony MC1204 oraz układy TTL 7406 i 7407) jest zasilana napięciem stabilizowanym, uzyskiwanym ze stabilizatora napięcia z układem scalonym US1. Nominalna wartość napięcia wyjściowego zasilacza wynosi 5 V. Wskaźnik jest zasilany napięciem niestabilizowanym. W zasilaczu zastosowano dodatkowy akumulator o napięciu wyjściowym 3,6 V, którego zada-

niem jest podtrzymanie pracy w przypadku zaniku napięcia sieci. W czasie normalnej pracy układu akumulator jest doładowywany z wyjścia zasilacza stabilizowanego przez elementy D5 i R1. W przypadku zaniku napięcia sieci akumulator przejmuje funkcję źródła zasilania układu scalonego US2. Napięcie na wyjściu OUT stabilizatora jest wtedy równe zero i dioda D5 zostaje spolaryzowana zaporowo. Natomiast napięcie na wejściu zasilającym układu US2 wynosi wtedy około 3 V, co wystarcza do prawidłowej pracy.

## Montaż i uruchomienie

Układ nie wymaga stosowania żadnych specjalnych procedur przy uruchamianiu. Po bezbłędnym zmontowaniu ze sprawnych elementów, uruchomienie powinno polegać na ustawieniu częstotliwości generatora taktującego. Należy posłużyć się licznikiem częstotliwości, ale pod żadnym pozorem nie dołączać go do wyjścia ani tym bardziej wejścia generatora, gdyż dołączenie jakiegokolwiek przyrządu powoduje odstrojenie generatora.

Pomiaru częstotliwości należy dokonać na jednym z wyjść D1÷D4. Częstotliwość sygnału sterującego wyborem cyfr jest równa 32 Hz; odczyt licznika powinien zawierać przynajmniej pięć zer po przecinku dziesiętnym, np. 32,00000 Hz.

Na rysunku 2 przedstawiono płytkę drukowaną części sterującej zegara wraz z zasilaczem, a na rys.3 nadruk na czołowej stronie płytki przedstawiający rozmieszczenie elementów. Płytkę wyświetlacza należy wykonać zależnie od rodzaju zastosowanych wskaźników cyfrowych. Wyprowadzenia wszystkich segmentów jednoimiennych powinny być połączone razem, z jednym wyjątkiem – należy pominąć segment F cyfry oznaczającej dziesiątki godzin.

## Funkcje i obsługa zegara

Zegar Goliat realizuje następujące funkcje użytkowe:

- ☐ odczyt ciągły czasu bieżącego (godziny i minuty),
  - ☐ chwilowy odczyt sekund – po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku S102,
  - ☐ chwilowy odczyt bieżącej daty (miesiąc i dzień) – po naciśnięciu przycisku S101,
  - ☐ ustawianie godzin czasu bieżącego – po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku S103,
  - ☐ ustawianie minut czasu bieżącego – po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku S104,
  - ☐ ustawianie bieżącego miesiąca – po naciśnięciu przycisku S101, a następnie naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku S103,
  - ☐ ustawianie bieżącego dnia – po naciśnięciu S101 i S102, a następnie naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku S103,
- Dodatkowo, przycisku S102 używa się do startu zegara po każdej zmianie ustawienia godzin i minut.

(cr)

Przygotowano we współpracy z firmą Nord Elektronika, ul. Kopernika 22, 76-270 Ustka, tel./fax (0-59) 14-61-54



# WŁĄCZNIK AKUSTYCZNY

**P**rzestawiony układ jest układem sterowania zdalnego sygnałem akustycznym. Ponieważ tego typu układy są podatne na zakłócenia, wprowadzono ograniczenia odnośnie do sygnału pobudzającego. Przyjęto, że będą to krótkie sygnały, takie jak np. kłaśnięcie w dłoń. Na sygnały o długich czasach trwania, takie jak dźwięki przejeżdżających w pobliżu pojazdów lub przelatujących samolotów, układ jest nieczuły.

## Opis działania

Układ reagujący na kłaśnięcie w dłoń jest złożonym układem analogowo-cyfrowym, spełniającym następujące funkcje:

- przetwarzanie sygnału akustycznego na elektryczny,
  - wzmacnianie sygnału elektrycznego,
  - wyróżnienie właściwego sygnału, pochodzącego od kłaśnięcia w dłoń,
  - uruchomienie urządzenia wykonawczego.
- Przetwornikiem sygnału akustycznego jest mikrofon elektretowy MIC współpracujący ze wzmacniaczem utworzonym z elementów US1, R1+R4, R14 i C1. Jako US1 zastosowano popularny wzmacniacz operacyjny 741, zasilany napięciem 12 V. Sygnał z mikrofonu jest doprowadzany do wejścia (–), które, w wyniku działania ujemnego sprzężenia zwrotnego, jest spolaryzowane napięciem równym składowej stałej napięcia na wejściu (+). Wejście nieodwracające (+) jest spolaryzowane napięciem 6 V uzyskanym z dzielnika R2 i R3. W wyniku sygnału akustycznego, np. kłaśnię-

cia prąd z mikrofonu, wytwarza na rezystorze R1 spadek napięcia, który jest doprowadzany, przez kondensator C1, do wejścia wzmacniacza. Wzmocnienie układu jest określone stosunkiem rezystancji R4+R14 do R1. Ponieważ jako R14 zastosowano potencjometr montażowy o rezystancji 1 M $\Omega$ , a rezystancje R1 i R4 są równe po 10 k $\Omega$ , wzmocnienie może być regulowane w dość szerokich granicach, od 1 do 101. Sygnał po wzmocnieniu jest prostowany w układzie złożonym z elementów D1, D2, D3, C2, C3 i R6. Jest to prostownik z podwajaniem napięcia i ograniczaniem na poziomie określonym przez napięcie zasilania części cyfrowej (5,1 V), powiększone o spadek napięcia na diodzie D3, czyli około 5,7 V. Na wyjściu prostownika, na rezystorze R6, występują zatem sygnały dodatnie o wartościach zawartych w przedziale 0–5,7 V.

Część cyfrowa układu, stanowiąca o jego "inteligencji", czyli możliwości wyodrębnienia właściwego sygnału, jest zasilana ze stabilizowanego źródła zasilania o napięciu nominalnym 5,1 V uzyskanym ze stabilizatora – diody Zenera D11. Zastosowano tu układy scalone CMOS typów 4027 i 4093. Pierwszy z nich składa się z dwóch przerzutników typu J-K, a drugi zawiera cztery bramki NAND z histerezą.

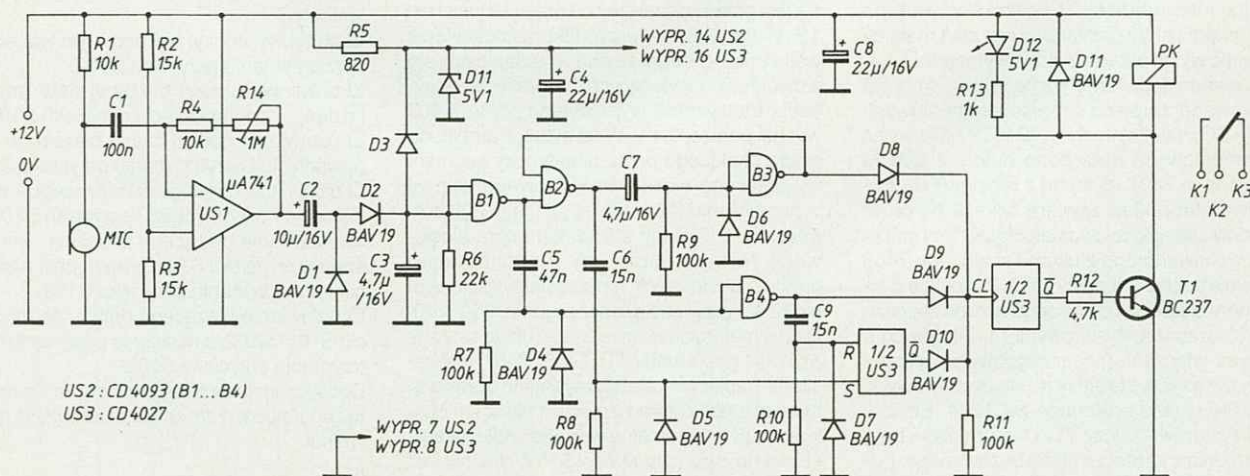
Sygnał z wyjścia prostownika jest doprowadzany do połączonych ze sobą wejść bramek B1, tworzącej inwertor z histerezą. Zmiana stanu wyjścia inwertora z wysokiego (H) na niski (L) następuje przy napięciu wejściowym przekraczającym wartość progową 2,75 V, przywrócenie stanu H na wyjściu następuje przy zmniejszeniu się napięcia sygnału wejściowego do

**Kłaśnięcie w dłoń powoduje włączenie lub wyłączenie urządzenia elektrycznego.**

wartości około 2,5 V. W standardowych bramkach i inwertorach przełączanie następuje przy wartości napięcia progowego wynoszącej około 45% napięcia zasilającego układ, tu byłaby to wartość 2,3 V.

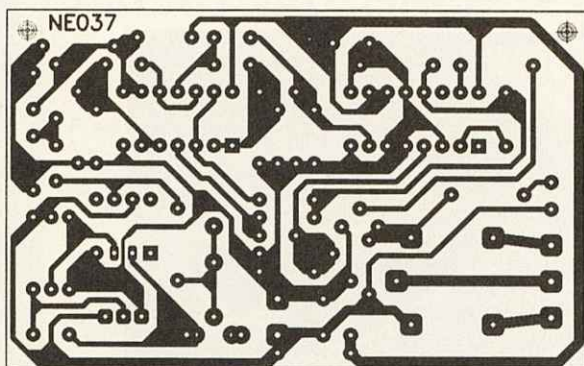
Pojawienie się na wyjściu bramki B1, połączonym z wejściem bramki B2 sygnału L powoduje na wyjściu bramki B3 generację impulsu prostokątnego L o czasie trwania zależnym głównie od wartości elementów C7 i R9. Przednie (opadające) zbocze sygnału wyjściowego bramki B1 powoduje powstanie na wyjściu bramki B2 zbocze narastającego, a układ różniczkujący złożony z elementów C6, R8 i D5 przetwarza je na wąski impuls szpilkowy, który doprowadzony do wejścia S przerzutnika R-S (US3), powoduje stan H na jego wyjściu Q i stan L na wyjściu komplementarnym.

Tylne (narastające) zbocze sygnału wyjściowego bramki B1 powoduje powstanie w układzie różniczkującym złożonym z elementów C5, R7 i D4 impulsu szpilkowego, który jest doprowadzany do inwertora utworzonego z bramki B4. Po przejściu przez kolejny układ różniczkujący, złożony z elementów C9, R10 i D7, powoduje zmianę stanu przerzutnika do stanu L na wyjściu Q i stanu H na wyjściu komplementarnym. Jedynie w tej sytuacji, przy stanie L na wyjściu bramki B3, może nastąpić zmiana stanu drugiego przerzutnika, pracującego synchronicznie. Na jego wyjściu Q pojawia się stan H – napięcie stałe o wartości bliskiej napięciu zasilania, czyli 5,1 V. Powoduje to przepływ w obwodzie bazy tranzystora T1 prądu o wartości około 1 mA i nasycenie tego tranzystora.

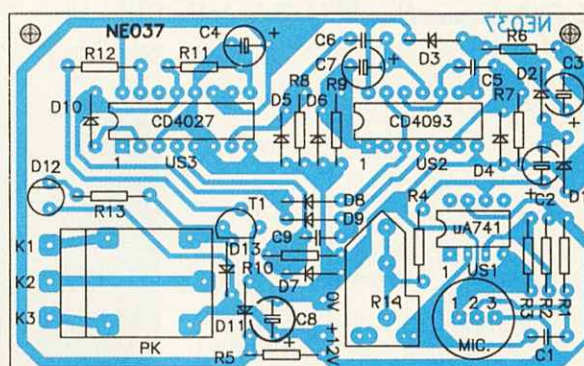


Rys.1. Schemat układu





Rys.2. Płytkę drukowaną (skala 1:1)



Rys.3. Rozmieszczenie elementów

W stanie nasycenia tranzystora T1 napięcie na jego kolektorze spada do wartości poniżej 0,5 V i zostają stworzone warunki do włączenia przełącznika oznaczonego PK. Równocześnie zaczyna płynąć prąd przez, połączone szeregowo, diodę świecącą D12 i rezystor R13. Dioda D12 sygnalizuje aktywny stan przełącznika.

### Montaż i uruchomienie

W trakcie montażu należy zwrócić uwagę na

rodzaj użytego mikrofonu elektretowego; spotyka się 2- i 3-końcówkowe. W przypadku zastosowania 3-końcówkowego należy uwzględnić, że w jego obudowie znajduje się rezystor pełniący funkcję rezystora oznaczonego na schemacie jako R1.

W trakcie uruchamiania układu w określonym pomieszczeniu może okazać się, że powstają wielokrotne echa i tworzą się akustyczne fale stojące przedłużające skuteczny czas trwania dźwięków.

W takiej sytuacji należy doświadczać dobierać

(zmniejszyć) wartość kondensatora C7. Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.3 rozmieszczenie elementów. (cr)

Przygotowano  
we współpracy  
z firmą  
Nord Elektronik,  
ul. Kopernika 22,  
76-270 Ustka,  
tel./fax (0-59) 14-61-54



# GP Batteries

Koncern GP Batteries to coraz potężniejszy dostawca energii na rynku światowym.



GP Battery Poland Sp. z o.o., 02-548 Warszawa, ul. Grażyny 13/15, tel. 45 40 95, 45 32 41 w.275, tel./fax: 45 58 69

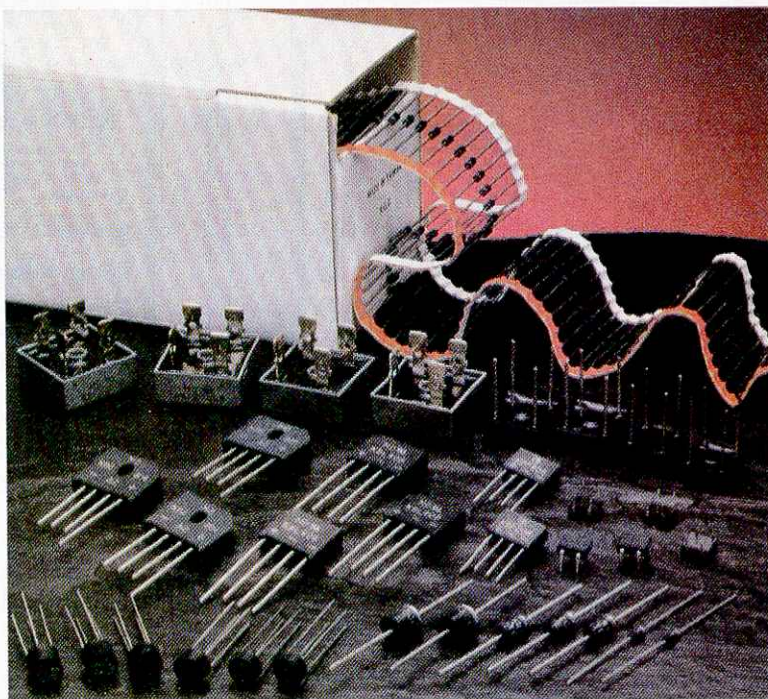




PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE  
"ELEKTRONIK" - "DZIAŁ HURTU"

20-109 LUBLIN ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207-31

**OFERUJE**



**MOSTKI PROSTOWNICZE** (obudowy plastikowe) 1,5A---2800 zł. 3A---4400zł 4A --- 8800zł. 10A ---12900zł. , ( w obudowach metalowych )  
15A ---26 000 zł 25A --- 30 000zł 35A --- 34 000zł. **DIODY** 1A ---280zł. Ceny przybliżone, netto, dla ilości hurtowych



**DOM SPRZEDAŻY  
WYSYŁKOWEJ  
ELEKTRONIKI**

PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNO  
HANDLOWO USŁUGOWEGO

**"ELEKTRONIK"**

20-109 Lublin ul. Królewska 13 tel/fax ( 0 81) 207 31

Z przyjemnością informujemy o rozpoczęciu nowej formy działalności w naszej firmie , jaką jest sprzedaż wysyłkowa elementów elektronicznych .

Wszystkim zainteresowanym tą formą współpracy przesyłamy nasz bezpłatny katalog .

W katalogu znajduje się atrakcyjna oferta dla: Amatora Elektronika ,Elektronika Profesjonalisty , Producenta  
Oferujemy bogatą gamę tranzystorów , diod, optoelementów ,układów pamięci ,procesorów ,  
cyfrowych i liniowych układów scalonych , najlepszych światowych producentów.

Zamówienia jednej sztuki traktujemy równie poważnie jak tysięcy sztuk elementów.

Zapraszamy do naszych sklepów w Lublinie : "**System**" ul. Królewska 13/4 oraz

" **Elektronik**" ul. Królewska 13/27 .( prowadzimy sprzedaż ratą przyrządów pomiarowych, CB-radio )

pracownicy , zarząd P.P.H.U. ELEKTRONIK



# UKŁAD NADZORCZY Z RĘCZNYM KASOWANIEM MAX811/MAX812

18

Producent: Maxim

## Zastosowania

- ☒ do monitorowania napięć zasilających:
  - w mikroprocesorach i systemach cyfrowych
  - w urządzeniach przenośnych zasilanych bateryjnie
  - w urządzeniach z własną inteligencją
  - w komputerach

Układy nadzorcze MAX811/MAX812 są przeznaczone do monitorowania napięć zasilających 3 V, 3,3 V i 5 V w mikroprocesorach i systemach cyfrowych. Są wyposażone także w kasowanie ręczne, które czasem bywa konieczne w systemach mikroprocesorowych. Zadaniem tych układów jest generowanie sygnału kasowania, gdy wartość monitorowanego napięcia zasilającego zmniejsza się poniżej ustawionego progu i utrzymanie stanu kasowania przez czas 140 ms po przejściu napięcia zasilającego powyżej tego progu. Sygnał kasowania doprowadzony do odpowiedniego wejścia mikroprocesora wstrzymuje wykonywanie instrukcji, zapobiegając ewentualnym błędom, mogącym powstać przy nieprawidłowym zasilaniu.

Różnica między układami MAX811 i MAX812 polega tylko na tym, że w układzie 811 wyjście kasujące ma stan aktywny niski, a w 812 – wysoki. Układy nie reagują na krótkie zakłócenia szpilkowe na napięciu zasilającym. Dzięki bardzo małemu prądowi zasilania doskonale nadają się do urządzeń przenośnych. Nie wymagają żadnych dodatkowych elementów zewnętrznych. Są wytwarzane w pięciu wersjach o różnych napięciach progowych, oznaczonych literami.

| Oznaczenie układu | Napięcie progowe |
|-------------------|------------------|
| L                 | 4,63 V           |
| M                 | 4,38 V           |
| T                 | 3,08 V           |
| S                 | 2,93 V           |
| R                 | 2,63 V           |

## Parametry graniczne

|                                                       |                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Napięcie zasilające (końcówka $U_{CC}$ )              | od -0,3 do 6,0 V                |
| Napięcia na innych końcówkach                         | od -0,3 do ( $U_{CC} + 0,3$ ) V |
| Prąd wejściowy (końcówki $U_{CC}$ , $\overline{MR}$ ) | 20 mA                           |
| Prąd wyjściowy (końcówki RESET i $\overline{RESE}$ )  | 20 mA                           |
| Moc wydzielana                                        | 320 mW                          |
| Zakres temperatury pracy                              | 0 do 70°C                       |

## Parametry charakterystyczne

(warunki pomiaru:  $U_{CC} = 5$  V dla wersji L/M,  
 $U_{CC} = 3,3$  V dla wersji T/S,  
 $U_{CC} = 3$  V dla wersji R;  $T_A = 0$  do  $+70^\circ\text{C}$ ,  
wartości typowe – przy temperaturze  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

|                              |                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------|
| Napięcie zasilające $U_{CC}$ | min. 1,0 V<br>maks. 5,5 V                      |
| Prąd zasilający $I_{CC}$     | L/M 6 $\mu\text{A}$<br>R/S/T 2,7 $\mu\text{A}$ |

Napięcie progowe – zgodnie z oznaczeniami literowymi L, M, T, S, R

Współczynnik cieplny napięcia progowego 30 ppm/°C

Opóźnienie sygnału kasowania w stosunku do zmiany napięcia  $U_{CC}$  (przesterowanie: 125 mV)

|       |                  |
|-------|------------------|
| L/M   | 40 $\mu\text{s}$ |
| R/S/T | 20 $\mu\text{s}$ |

Czas utrzymywania kasowania (time out period) min. 140 ms  
maks. 560 ms

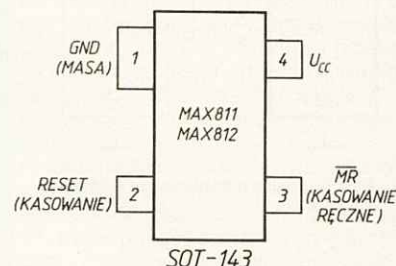
Minimalny czas trwania impulsu na wejściu kasowania ręcznego min. 10  $\mu\text{s}$

Dopuszczalny czas trwania zakłóceń szpilkowych na wejściu  $\overline{MR}$  (na które układ nie zareaguje) 100 ns  
Opóźnienie między sygnałami RESET i  $\overline{MR}$  0,5  $\mu\text{s}$

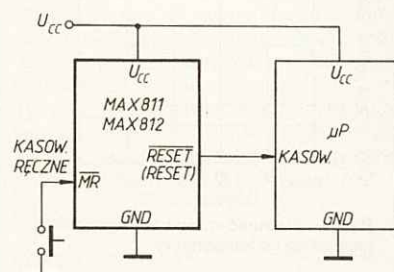
|                                          |                                                                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie progowe wejścia $\overline{MR}$ | L/M $U_{IH}$ min. 2,3 V<br>$U_{IL}$ maks. 0,8 V<br>R/S/T $U_{IH}$ min. 0,7 $U_{CC}$<br>$U_{IL}$ maks. 0,25 $U_{CC}$ |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                      |                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie wyjściowe RESET (układ 812) | L/M $U_{OL}$ maks. 0,4 V<br>$U_{OH}$ min. 0,8 $U_{CC}$<br>R/S/T $U_{OL}$ maks. 0,3 V<br>$U_{OH}$ min. 0,8 $U_{CC}$ |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

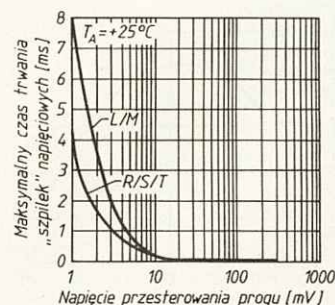
|                                                  |                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie wyjściowe $\overline{RESE}$ (układ 811) | L/M $U_{OL}$ maks. 0,4 V<br>$U_{OH}$ min. ( $U_{CC} - 1,5$ ) V<br>R/S/T $U_{OL}$ maks. 0,3 V<br>$U_{OH}$ min. 0,8 $U_{CC}$ |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



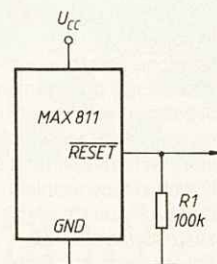
Rys. 1. Rozkład końcówek (widok z góry)



Rys. 2. Typowy układ pracy (RESET) dotyczy MAX812

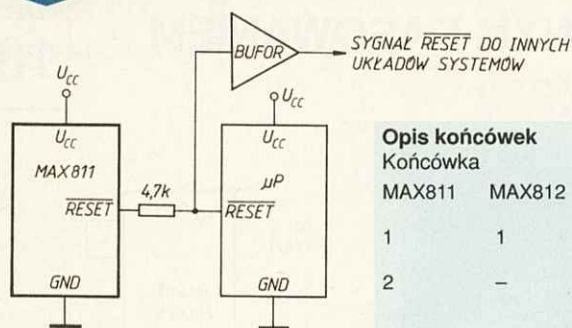


Rys. 3. Zależność maksymalnego dopuszczalnego czasu trwania ujemnych zakłóceń szpilkowych napięcia zasilającego od przesterowania napięcia progowego

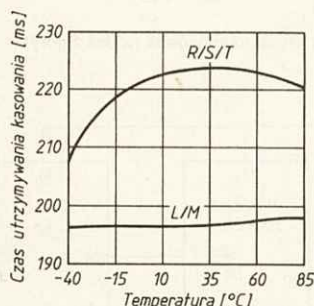


Rys. 4. Układ, w którym wyjście kasowania działa nawet przy napięciu  $U_{CC}$  poniżej 1 V

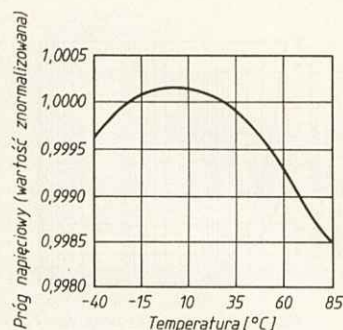




Rys. 5. Układ z buforowaniem sygnałów kasowania



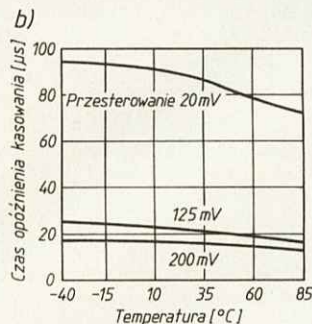
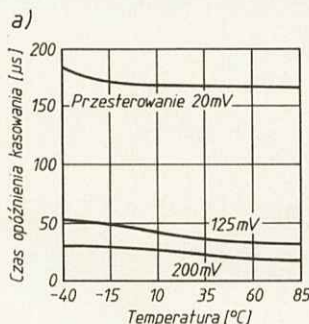
Rys. 6. Zależność czasu utrzymywania kasowania od temperatury



Rys. 7. Zależność progu napięciowego od temperatury

#### Opis końcówek

| Końcówka | Nazwa  | Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MAX811   | MAX812 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1        | 1      | GND Masa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2        | —      | $\overline{\text{RESET}}$ Wyjście kasowania o aktywnym stanie niskim. Napięcie na tym wyjściu pozostaje w stanie niskim dopóty, dopóki napięcie $U_{CC}$ jest mniejsze od progu kasowania lub gdy MR jest w stanie niskim. Po powrocie $U_{CC}$ do prawidłowej wartości, pozostaje w stanie niskim przez czas utrzymywania kasowania (time out period).                                                                                                      |
| —        | 2      | RESET Wyjście kasowania o aktywnym stanie wysokim. Napięcie na tym wyjściu pozostaje w stanie wysokim dopóty, dopóki napięcie $U_{CC}$ jest mniejsze od progu kasowania lub gdy MR jest w stanie niskim. Po powrocie $U_{CC}$ do prawidłowej wartości, pozostaje w stanie wysokim przez czas utrzymywania kasowania (time out period).                                                                                                                       |
| 3        | 3      | $\overline{\text{MR}}$ Niski stan logiczny na tym wejściu wprowadza układ w stan kasowania utrzymywany dopóty, dopóki MR pozostaje w stanie niskim, a po powrocie MR do stanu wysokiego — jeszcze przez 140 ms. Rezystor 20 kΩ dołączony wewnętrznie do zasilania umożliwia pozostawianie tego wejścia niepołączanego w sytuacji, gdy nie jest stosowane. Wejście MR może być sterowane z układów TTL lub CMOS albo przez zwieranie z masą za pomocą klucza. |
| 4        | 4      | $V_{CC}$ Napięcie zasilające +5 V, +3,3 V lub +3 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



Rys. 8. Zależność czasu opóźnienia kasowania od temperatury w układach MAX 811/812  
a — L/M, b — R/S/T

#### Wskazówki praktyczne

Jeśli wejście kasowania ręcznego  $\overline{\text{MR}}$  jest sterowane sygnałem transmitowanym długim kablem lub gdy układ pracuje w warunkach dużych szumów, to jest zalecane dołączenie kondensatora 0,1  $\mu\text{F}$  między końcówkę MR i masę.

Układy MAX811/812 są odporne na krótkie ujemne zakłócenia szpilkowe pojawiające się na napięciu  $U_{CC}$ . Na rys. 3 przedstawiono zależność maksymalnego czasu trwania tych szpilek (przy którym nie następuje jeszcze zadziałanie kasowania) od wartości przesterowania układu ponad próg.

Jeżeli napięcie  $U_{CC}$  zmniejszy się poniżej 1 V, to wyjście  $\overline{\text{RESET}}$  układu 811 przestaje pobierać prąd, staje się układem rozwartym. W tej sytuacji układ CMOS dołączony do tego wyjścia może dryfować przy nieokreślonym napięciu. Na ogół nie stanowi to problemu, gdyż większość mikroprocesorów i innych układów i tak przestaje działać przy napięciu 1 V. Jednak w tych zastosowaniach, w których na wyjściu  $\overline{\text{RESET}}$  jest konieczny zakres napięcia sięgający 0 V, można dodać rezystor dołączony do masy (rys. 4), utrzymujący wyjście  $\overline{\text{RESET}}$  w stanie niskim. Wartość tego rezystora nie jest krytyczna, można zastosować 100 kΩ.

Zaleca się dołączenie takiego samego rezystora do  $U_{CC}$  na wyjściu  $\overline{\text{RESET}}$  układu 812, jeśli to wyjście ma funkcjonować przy zasilaniu poniżej 1 V.

Czasem jest konieczne buforowanie sygnału  $\overline{\text{RESET}}$  w celu wykorzystania go do wielu układów w systemie (rys. 5).

(mn)



# Sygnalizator akustyczny z opóźnianiem wyłączenia oświetlenia

**Coś dla zapominalskich samochodziarzy – zaoszczędzą na kupnie nowego akumulatora.**

**S**ygnałizator umożliwia uniknięcie przykrych skutków pozostawienia w samochodzie nie wyłączonych odbiorników elektrycznych, np. świateł zewnętrznych (rozładowanie akumulatora) oraz przedłużenie czasu świecenia oświetlenia wewnątrz samochodu po zamknięciu drzwi.

Układ sygnalizatora akustycznego (nie wyłączonych odbiorników elektrycznych) z opóźnieniem gaśnięcia oświetlenia wewnątrz samochodu może być przydatny dla zapominalskich i lubiących komfort.

Większość samochodów, zwłaszcza starszych roczników, ma układy instalacji elektrycznej, które po wyłączeniu zapłonu i wyjęciu kluczyków ze stacyjki nie wyłączają zasilania pozostających w stanie włączenia, np. świateł zewnętrznych, radioodtwarzacza, ogrzewania szyby tylnej itp. Poza tym, żarówka oświetlenia wewnątrz samochodu gaśnie natychmiast po zamknięciu drzwi, co w ciemnościach utrudnia trafienie kluczykiem do stacyjki (i np. szybkie wyłączenie alarmu ze stanu czuwania). Prosty układ sterowany wyłącznikiem drzwiowym, który w momencie otwarcia drzwi informuje kierowcę sygnałem akustycznym o pozostawieniu, np. włączonych świateł mijania, a po zamknięciu drzwi opóźnia zgaśnięcie żarówki oświetlenia wewnątrz samochodu, jest przedstawiony na rysunku.

Wyłącznik drzwiowy W steruje zadziałaniem

dwóch niezależnych układów, tj. układu sygnalizatora akustycznego i układu opóźniacza gaśnięcia oświetlenia.

Układ złożony z elementów US1, R1, R2, C1, C2 jest typowym generatorem przebiegów prostokątnych, z głośnikiem piezoelektrycznym B dołączonym do wyjścia 3 układu US1. Gdy na wejściu We 1, 2, 3 pojawi się napięcie +12 V (doprowadzone z nie wyłączonych odbiorników, np. świateł mijania), układ przez diody separujące D1+D3 otrzyma zasilanie +12 V. Po zwarceniu zestyków wyłącznika drzwiowego W (otwarcie drzwi), układ zostaje połączony z masą i zaczyna generować sygnał akustyczny o częstotliwości zależnej od wartości elementów R1, R2, C1. Jako układ sygnalizatora może być użyty dowolny dostępny na rynku sygnalizator akustyczny na napięcie zasilania 12 V (np. brzęczyk piezoceramiczny). W wykonanym układzie jako głośnika użyto układ brzęczyka z uszkodzonego zegarka.

Układ opóźniacza gaśnięcia oświetlenia złożony z elementów T1, P1, C3, D4, Pk1, D6, jest połączony przez diodę separującą D5 z wy-

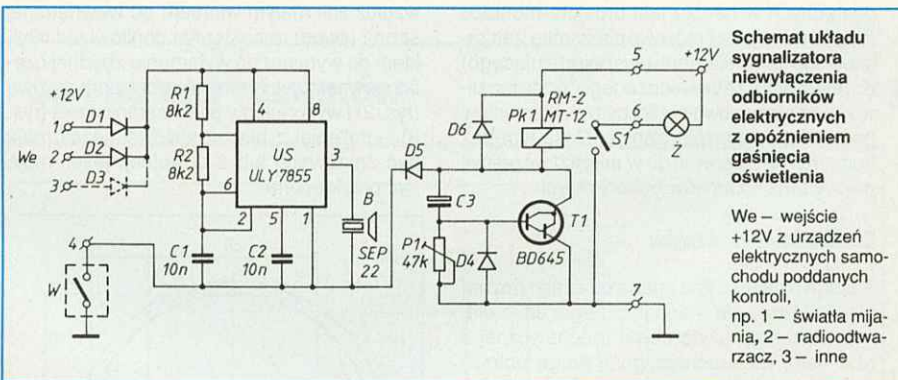
łącznikiem drzwiowym W. Przy zamkniętych drzwiach samochodu wyłącznik W jest rozarty, zestyki S1 przełącznika Pk1 są rozarte, układ stale dołączony do zasilania +12 V jest w stanie oczekiwania. Tranzystor T1 jest zatkany, kondensator C3 jest naładowany. Po otwarciu drzwi zestyki wyłącznika W związają się, a kondensator C3 rozładowuje się przez diody D4, D5. Włącza się przełącznik Pk1, związając zestyki S1. Na wyjściu 6 pojawia się masa i żarówka Z świeci. W czasie rozładowywania kondensatora C3 otwiera się tranzystor T1.

Po zamknięciu drzwi zestyki wyłącznika W rozwiązają się, tranzystor T1 jest otwarty bo kondensator C3 ładuje się przez potencjometr P1, a prąd płynący przez T1 i przełącznik Pk1 podtrzymuje zestyki S1 w stanie zwarcia – żarówka dalej świeci. W miarę ładowania się kondensatora C3 prąd tranzystora T1 zmniejsza się i gdy zmaleje poniżej wartości koniecznej do podtrzymania przełącznika Pk1 i jego zestyków S1, zestyki rozwierają się – żarówka gaśnie. Czas opóźnienia gaśnięcia zależy od ustawienia potencjometru P1 i może wynosić kilkadziesiąt sekund.

Typy użytych elementów nie są krytyczne, lecz przy doborze przełącznika Pk1 należy zwrócić uwagę, aby zestyki S1 wytrzymały pobór prądu żarówek Z (zwykle >2 A).

**Wacław Klein**

**Słowa kluczowe:** SAMOCHÓD, OŚWIETLENIE, SYGNALIZACJA



# ELEMENTY ELEKTRONICZNE

wystarczy zadzwonić!

tel./fax (0-56) 456-222, 457-222, 480-222

Unikalny program ofertowy/cennik otrzymasz po przesłaniu znaczków pocztowych za 5 zł. Dla Klientów - gratis!



# Zaczep elektromagnetyczny

**W** opisach konstrukcji zamków elektronicznych jest dyskretnie pomijany ostatni człon tych układów, tzn. mechaniczna blokada zabezpieczająca. Nawet nasz handel detaliczny nie dysponuje tego typu blokadami. Dlatego proponujemy wykonać to urządzenie samodzielnie z elementów standardowych przez połączenie w prosty sposób produkowanych standardowych podzespołów z seryjnie produkowanych ogólnie dostępnych urządzeń, adaptowanych do naszych potrzeb.

Całe urządzenie jest możliwe do wykonania w domowych warunkach za pomocą narzędzi normalnie będących w domu, tzn. wiertarka, pilnik, piłka do cięcia metalu. Zespół elektromechaniczny jest złożony z dwóch adaptowanych elementów podstawowych, takich jak zasuwka zamka bębnekowego (popularny YALE lub YETI) i zespół elektromagnetyczny stycznika TSM-1. W sumie, po zmontowaniu otrzymamy zasuwę elektromagnetyczną z rygłem wysuwającym do ok. 10 mm. Podstawową zaletą w stosunku do zaczepów dostępnych w handlu jest prostota montażu (bez konieczności stosowania zamka zatrzaskowego jako elementu współpracującego) do elementu zabezpieczanego oraz możliwość montażu dowolnej liczby tych elementów na obiekcie zabezpieczanym. Poza tym bez trudu można stosować go w miejscu wcześniej mocowanych zamków bębnekowych.

## Zasada działania

Zasada działania jest znana od czasu poznania zjawiska pola magnetycznego. Jako elementu stałego użyto cewki magnetycznej z rdzeniem, jako ruchomego – drugą połowę tego rdzenia, wysuwając z cewki z przytwierdzoną do niego zasuwą zamka.

Te dwa zasadnicze elementy współpracują ze sobą dzięki dokładnemu dopasowaniu do siebie, dając nam pożądany efekt odciągania rygła zabezpieczającego i chowania go w obudowie pod wpływem napięcia sieci przyłożonego do końcówek cewki. Napięcie to może być dostarczane np. ze stopnia mocy zamka elektronicznego.

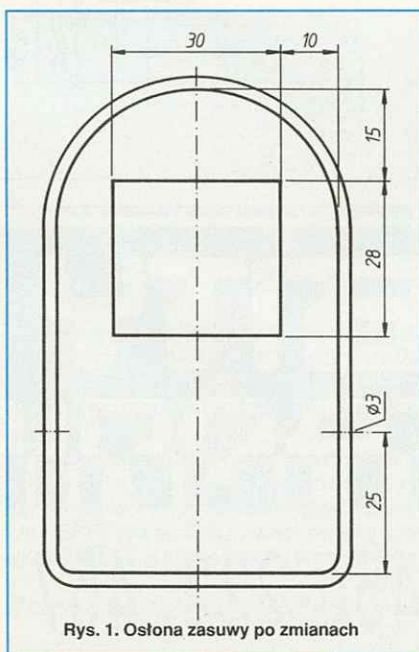
Prąd płynący w cewce zespołu magnetycznego, umieszczonego w obudowie zasuwki zamka i połączonego mechanicznie przez sztywne złącze z rygłem, umożliwia wciągnięcie rygła do wnętrza obudowy. Jeżeli rdzeń został wciągnięty do wnętrza cewki pod wpływem pola magnetycznego i po włączeniu prądu zasuwka została wsunięta do wnętrza obudowy, to po odłączeniu prądu zostaje wysunięta z powrotem dzięki umieszczonym tam sprężynom.

## Jak ze stycznika i zamka "Yeti" zrobić blokadę do zamka elektronicznego

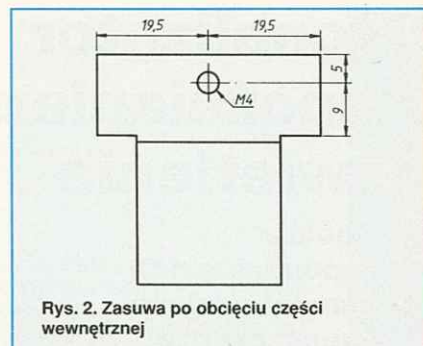
### Wykonanie

Wykonanie należy rozpocząć od zorganizowania sobie blokady mechanicznej do zamka bębnekowego (prod. METALPLAST Leszno) oraz zespołu magnetycznego stosowanego w styczniku TSM-1. Cewkę elektromagnesu dobieramy na napięcie, które jest nam potrzebne. Styczniki TSM-1 są produkowane na napięcia 24 V, 110 V, 220 V, zarówno prądu zmiennego jak i stałego.

Mając już zgromadzone podzespoły możemy przystąpić do pracy. Najwygodniej jest ją rozpocząć od wycięcia otworu w obudowie blokady, usuwając przedtem pokrętkę (rys. 1). Tę czynność wykonuje się w sposób uzależniony od możliwości technicznych wykonawcy, tzn. frezując lub trasując oraz wierząc wzdłuż linii małym wiertłem od wewnętrznej strony otworu, a następnie dopiłowywać pilnikiem do wymiaru po wytłamaniu zbędnej części wewnętrznej. Następnie obcinamy zasuwę (rys. 2) i wykonujemy płytki ogranicznika (rys. 3) – najlepiej z blachy stalowej, jeżeli mają być zgrzewane lub z dowolnej, jeżeli mają być przykręcone.



Rys. 1. Ośłona zasuwki po zmianach

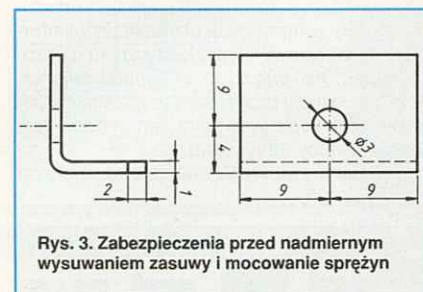


Rys. 2. Zasuwka po obcięciu części wewnętrznej

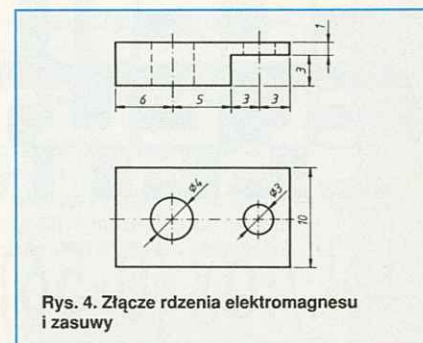
Następnie wiercimy i gwintujemy otwór w zasuwie z rys. 2, po czym wykonujemy i pasujemy złącze między rdzeniem elektromagnesu a rygłem (rys. 4). Możemy go wykonać zarówno jako całość, frezując w płaskowniku na potrzebne wymiary lub jako zespół dwuelementowy, gdzie jednym elementem byłby podłużny element łączący z dwoma otworami z rys. 4, a drugim – podkładka wkładana między główną płytkę łączącą a zasuwę i przykręcona wkrętem M4.

Jeszcze pozostaje nam spreparowanie cewki przełącznika, której korpus musimy delikatnie zeszlifować z przeciwnej strony przewodów doprowadzających aż do ostatniej warstwy uzwojenia tak, aby mieścił się we wnętrzu obudowy zasuwki (rys. 5).

Kiedy już wykonaliśmy wymagane elementy, możemy przystąpić do ich łączenia w całość (rys. 6). Dobry jakości klejem akrylowym (dobrze łączą metale) przyklejamy tylną część rdzenia układu magnetycznego wraz z nałożoną na niego cewką. Przy klejeniu należy pamiętać o przestrzeganiu technologii klejenia, opisanej najczęściej w instrukcji, a przede wszystkim o dokładnym oczyszczeniu i odtłuszczeniu

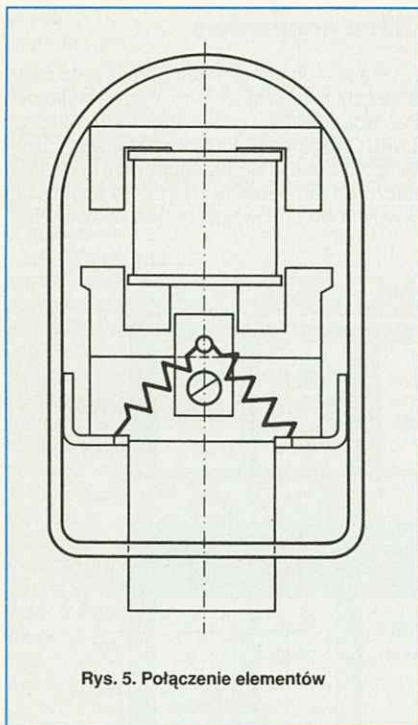


Rys. 3. Zabezpieczenia przed nadmiernym wysuwaniem zasuwki i mocowanie sprężyn



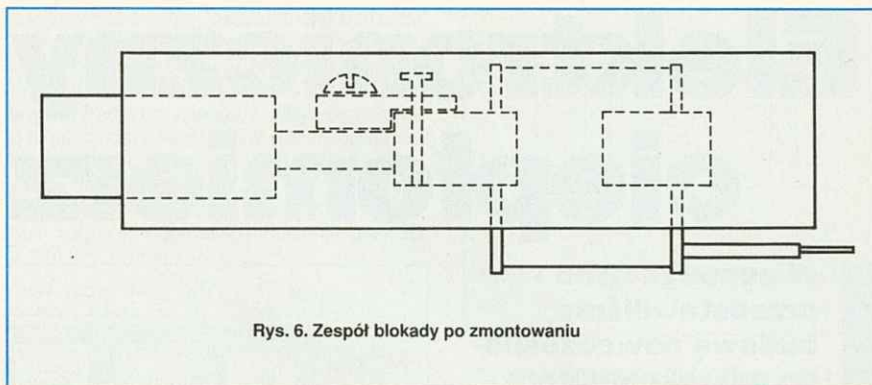
Rys. 4. Złącze rdzenia elektromagnesu i zasuwki





Rys. 5. Połączenie elementów

niu powierzchni. Wcześniej ograniczniki zgrzewamy lub przykręcamy śrubami M3 przez uprzednio wykonane otwory (rys. 3 i 6). Teraz



Rys. 6. Zespół blokady po zmontowaniu

łączymy ruchomą połówkę rdzenia elektromagnesu z rygłem blokady elektromagnetycznej przez wcześniej wykonaną zworę. Jedną część zwory łączymy wkrętem M4 z zasuwą, drugą część łączymy, wkładając w otwór  $\phi 3$ , np. gwóźdź wystający ponad powierzchnię na tyle, aby można było na niej zaczepić sprężyny (rys. 5) wysuwające z powrotem zasuwę po odłączeniu prądu. Możemy wykorzystać standardowe sprężyny stosowane w przekaźniku R-15, lekko je rozciągając, lub wykonać je samemu. Należy pamiętać, że w pozycji wysuniętej sprężyna powinna być w zasadzie całkowicie ściągnięta, aby po włączeniu przy starcie stawiać jak najmniejszy opór. Wszystkie te elementy łączymy zgodnie z rys. 5. Chcąc sprawdzić działanie układu należy je-

szcze z pokrywy wymontować zasuwy (część, która jest normalnie przytwierdzona do drzwi) zespół przewodzenia płytki łączącej bębnek z zasuwą, po czym złożyć w sposób przedstawiony w instrukcji fabrycznej tego typu zamka. Podłączyć napięcie i sprawdzić, czy zasuwa przesuwają się w obudowie. Jeżeli tak, można przystąpić do montażu w sposób opisany w instrukcji zamka bębnekowego, z pominięciem dużego otworu na bębnek. Po tej czynności zaczep możemy przyłączyć do końcówki wyjściowej części kodującej i po sprawdzeniu działania całego zespołu przystąpić do normalnej eksploatacji.

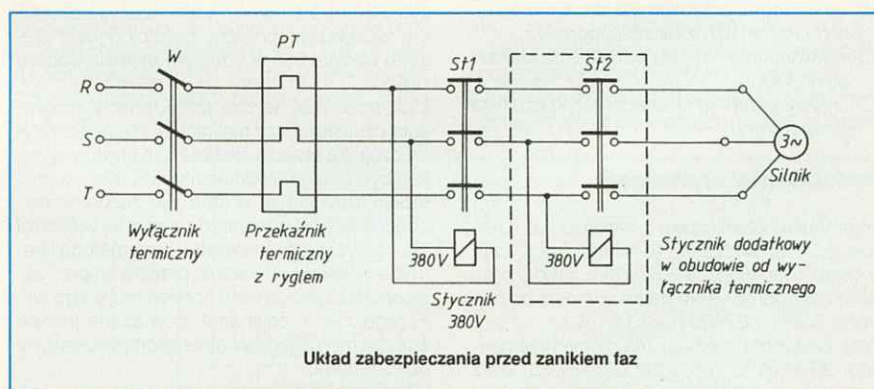
**Jacek Wasielewski**

Słowa kluczowe: ZAMEK, STYCZNIK, PRZEBUDOWA

## OD I DO CZYTELNIKÓW

### Jeszcze jeden (najprostszy) sposób zabezpieczania silnika trójfazowego

**P**roblem, który się pojawił, to skutki zaniku fazy w zamrażarce sklepowej, wyposażonej w silnik trójfazowy. Okazało się, że po powrocie fazy zamrażarka nie powracała do normalnych warunków pracy. Po sprawdzeniu układu okazało się, że producent wyposażył zamrażarkę w zabezpieczenie termiczne, które dopiero po odkręceniu sześciu śrub umożliwiało dostęp do blokady stycznika. Zabezpieczenie zadziaływało...



Układ zabezpieczania przed zanikiem faz

i koniec, trzeba było niemalże rozbierać urządzenie.

Opracowałem własny, prosty układ zabezpieczenia przed zanikiem jednej z faz, który po powrocie faz(y) automatycznie powraca do normalnej pracy (rys.). Dodałem jeszcze jeden, identyczny stycznik wraz z już istniejącym, przywracający pracę układu. Na wypadek awarii samego silnika lub sprężarki

pozostałem zabezpieczenie termiczne z rygłem.

Układ jak na rys. sprawdził się, pracując w zamrażarce i szafie chłodniczej przez cztery lata. Aby styczniki ciszej pracowały, od czasu do czasu wkraplałem w ich ruchomą zworę kilka kropel oleju mineralnego.

**Marian Oleksów**



# Elektroniczny ciepłomierz

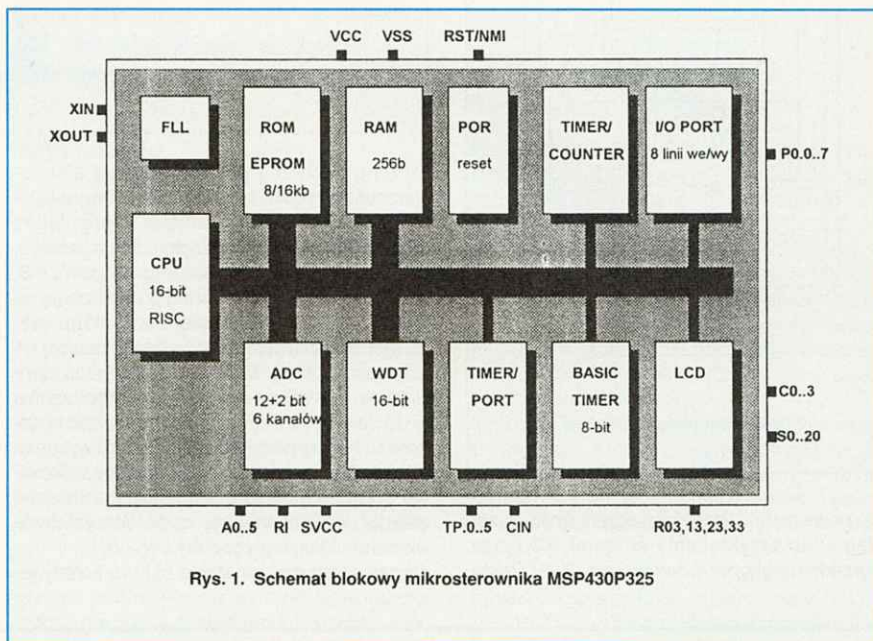
**W numerze 2/96 przedstawiliśmy budowę nowoczesnego mikrokomputera jednostrukturalnego (mikrosterownika) MSP430, specjalnie przeznaczonego do zastosowań w układach pomiarowych. Poniżej przedstawiamy jedno z wielu jego możliwych zastosowań.**

**D**ługoterminowe pomiary temperatury (np. w celu określenia ilości przesyłanego ciepła) wymagają użycia specjalnych metod, zapewniających ciągłe utrzymanie wymaganej dokładności. Układ elektroniczny miernika powinien spełniać następujące wymagania techniczne:

- długi okres pracy, np. 10 lat, bez konieczności wymiany baterii,
- dokładność przetwornika a/c zależna od wymaganej rozdzielczości pomiaru,
- wyświetlanie wyniku pomiaru na wskaźniku LCD,
- liniowy przebieg charakterystyki czujnika temperatury.

## Omówienie wymagań

Pojemność baterii litowej o napięciu 3,6 V wynosi 1,2 Ah. W czasie 10-letniej pracy, czyli w ciągu  $10 \times 365 \times 24 = 87600$  h, średni prąd pobierany przez układ może wynosić co najwyżej  $1,2 \text{ Ah} / 87600 \text{ h} = 13,6 \mu\text{A}$ . Przy założeniu zakresu mierzonych temperatur  $\Delta T = 100^\circ\text{C}$  (np.  $-20^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$ ) oraz rozdzielczości  $0,1^\circ\text{C}$ , liczba przedziałów pomiarowych wynosi 1000. Aby móc pewnie (z zadowalającą dokładnością) rozróżniać te przedziały, należy mieć 3-4 kroki pomiarowe w każdym przedziale (razem 3-4 tys. kroków). Wynika z tego, iż należy dysponować przetwornikiem co najmniej 12-bitowym (4096 kroków); Ze względów energetycznych najlepszym rozwiązaniem wyświetlania wyników jest zastosowanie wskaźnika LCD. Pobiera on znikomy prąd i może mieć stosunkowo duże wymiary, zapewniające dobrą widoczność nawet z dużej odległości. Pobór prądu przez wyświetlacz



Rys. 1. Schemat blokowy mikrosterownika MSP430P325

LCD jest zależny od jego rozmiaru (pojemności segmentów), temperatury i częstotliwości pracy. Typowy wskaźnik LCD, o wysokości cyfr 30 mm, sterowany (odświeżany) z częstotliwością 30 Hz, pobiera prąd ok.  $5 \mu\text{A}$ . Należy to uwzględnić w ogólnym bilansie poboru prądu.

Liniowość jest bardzo pożądaną właściwością czujnika. Przy nieliniowej charakterystyce czujnika stosuje się korekcję błędów wynikających z jego niedoskonałości. Może to być tabela korygująca, w której są zapisane niezbędne poprawki wartości mierzonej wielkości dla konkretnych temperatur. Inną metodą linearyzacji jest dokonywanie przeliczeń przy zastosowaniu wielomianu aproksymującego wyższego rzędu, co jednak powiązane jest ze żmudnymi i niejednokrotnie skomplikowanymi obliczeniami.

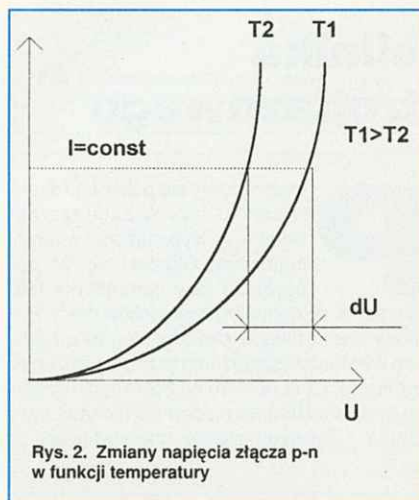
Układem spełniającym postawione wyżej wymagania jest mikrosterownik MSP430 produkowany przez firmę Texas Instruments. Zawiera on wszystkie niezbędne podzespoły, a jednocześnie zapewnia właściwą dokładność i precyzję obliczeń. Przy pracy z napięciem zasilania 3 V, zegarem 32 kHz i aktywnym sterownikiem LCD układ pobiera tylko prąd o wartości zaledwie  $5 \mu\text{A}$ . Wbudowany 14-bitowy, 6-kanałowy przetwornik a/c może w prosty sposób współpracować z większością typów czujników. Schemat blokowy mikrosterownika jest przedstawiony na rys. 1.

## Układ pomiarowy

W układzie do pomiaru temperatury, do zasilania czujnika – złącza p-n, można wykorzystać wbudowane, wysokostabilne źródło prądowe. Charakterystyka temperaturowa czujnika, czyli zależność napięcia przewodzenia złącza od temperatury (rys.2), po spełnieniu pewnych warunków, jest prawie liniowa. Pod-

stawowym warunkiem jest stałość prądu płynącego przez złącze, niezależnie od jego temperatury. W takiej sytuacji zmiana napięcia w funkcji temperatury jest stała i wynosi ok.  $-2,3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ . Wewnętrzne źródło prądowe mikrosterownika MSP430 jest wystarczająco stabilne i z powodzeniem spełnia ten warunek. Wydajność źródła określa zależność:

$$I = \frac{U_{SVCC}}{R_i}$$



Rys. 2. Zmiany napięcia złącza p-n w funkcji temperatury



w której:  $U_{SVCC}$  jest napięciem na wyjściu oznaczonym SVCC, zaś  $R$  – wartością rezystancji dołączonej między SVCC i  $R_1$  (rys.3). Wyjście SVCC może być dołączone do źródła zasilania, czyli połączone z wyjściem AVCC za pomocą wewnętrznego klucza. Dzięki temu można w prosty sposób sterować aktywnością tego źródła. Jednak przy długoterminowych pomiarach, napięcie zasilania, jednoznaczne z napięciem baterii, ulega powolnym zmianom. Wpływa to oczywiście na wydajność źródła i błędy pomiaru. Można temu zaradzić doprowadzając do SVCC napięcie ze stabilnego, zewnętrznego źródła napięciowego. W rzeczywistym układzie pomiarowym (rys.6) funkcję tego źródła napięciowego pełni wzmacniacz operacyjny z diodą  $D_{ref}$  i pozostałymi elementami. Stałość tego napięcia decyduje o stałości prądu  $I$  płynącego przez złącze p-n. Drugi z warunków, wynikający bardziej z aspektu pomiarowego niż konstrukcyjnego jest taki, iż należy prąd  $I$  wybrać tak, aby jego wpływ na temperaturę złącza był znikomy. Wartość prądu  $I$  powinna być na tyle mała, aby wzrost temperatury powodowany jego przepływem był pomijalny. Jednak występuje wtedy niebezpieczeństwo pracy na początkowym odcinku charakterystyki złącza i konieczność pomiaru bardzo małych napięć występujących na dużych rezystancjach; wynika stąd mała odporność na sygnały zakłócające. Drugi ze sposobów polega na wymuszaniu przepływu prądu o żądanej wartości przez tak krótki czas, że przyrost temperatury złącza spowodowany tym przepływem nie ma decydującego wpływu na wypadkowy błąd pomiaru. Ten czas nie może być także dowolnie krótki, gdyż wtedy może objawić się wpływ pojemności pasożytniczych układu. W obydwu przypadkach zakres użytecznych zmian napięcia złącza przy zmianach temperatury w zakresie  $20+80^{\circ}\text{C}$  jest niewielki i wynosi w przybliżeniu:  $2,3 [\text{mV}/^{\circ}\text{C}] \times 100 [^{\circ}\text{C}] = 230 [\text{mV}]$ . Należy więc dodatkowo wzmacnić ten sygnał tak, aby zakres zmian obejmował cały zakres pracy przetwornika a/c. Mimo, że MSP430 nie ma wewnętrznego wzmacniacza pomiarowego, można ominąć

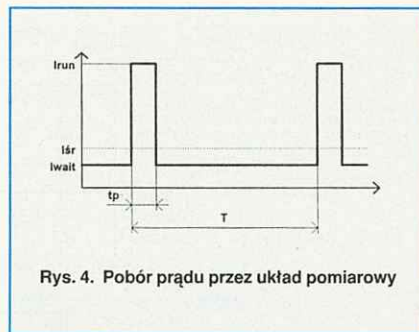
konieczność ciągłego zasilania wzmacniacza zewnętrznego. Jest to realizowane za pomocą tranzystora T2 wraz z rezystorem R7 (rys.6). Wejście/Wyjście pomiarowe A0 pełni funkcję wyjścia źródła prądowego, zasilającego złącze p-n, np. diodę. Rezystory  $R_1$  i  $R_2$  określają zakres pomiarowy, zaś  $R_3$  i  $R_4$  wyznaczają wzmacnienie układu. Jeżeli przyjąć, że maksymalne napięcie wejściowe przetwornika a/c wynosi 3 V, to wymagane wzmacnienie, przy  $\Delta U = 230 \text{ mV}$ , wynosi:

$$k_U = \frac{R_4}{R_3} = \frac{3[\text{V}]}{\Delta U} = \frac{3[\text{V}]}{230[\text{mV}]} \approx 13$$

Rezystor  $R_3$  powinien być tak dobrany, aby jego prąd był pomijalny względem prądu diody. Bardzo ważny jest prawidłowy dobór wzmacniacza operacyjnego. Musi on charakteryzować się małymi wartościami wejściowych prądów polaryzujących (duże  $R_3$ ,  $R_4$ ), małym napięciem zasilania (poniżej 3 V), małym poborem prądu oraz zakresem roboczych napięć wejściowych i wyjściowych obejmującym przedział 0-3 V. Jednym z możliwych do zastosowania jest poczwórny wzmacniacz operacyjny MAX494, produkowany przez firmę Maxim. Jeden wzmacniacz pobiera prąd 150  $\mu\text{A}$ , a wejściowe prądy polaryzujące są po ok. 25 nA. Zakres napięć pracy obejmuje 0- $U_{CC}$ . Schemat pojedynczego stopnia wejściowego jest przedstawiony na rys. 3.

### Pobór prądu

Podczas pracy mikrosterownika z pełną szybkością, gdy aktywna jest wewnętrzna pętla FLL oraz przetwornik a/c, układ scalony MSP430 pobiera prąd ok. 500  $\mu\text{A}$ . Dochodzi do tego prąd zasilania poczwórnego wzmacniacza operacyjnego MAX494 – 600  $\mu\text{A}$ . Prąd diody referencyjnej  $D_{ref}$  (LM385) może być mały i wynosić np. 20  $\mu\text{A}$ . Prąd płynący przez czujnik (diodę) podczas pomiaru wynosi 1 mA. Po zsumowaniu tych wszystkich prądów i doliczeniu prądu wyświetlacza LCD – 5  $\mu\text{A}$  oraz dwóch dzielników  $R_1$ ,  $R_2$  otrzymuje się ok. 2,5 mA. Jak uzyskać zatem dopuszczalne 13,6  $\mu\text{A}$ ?



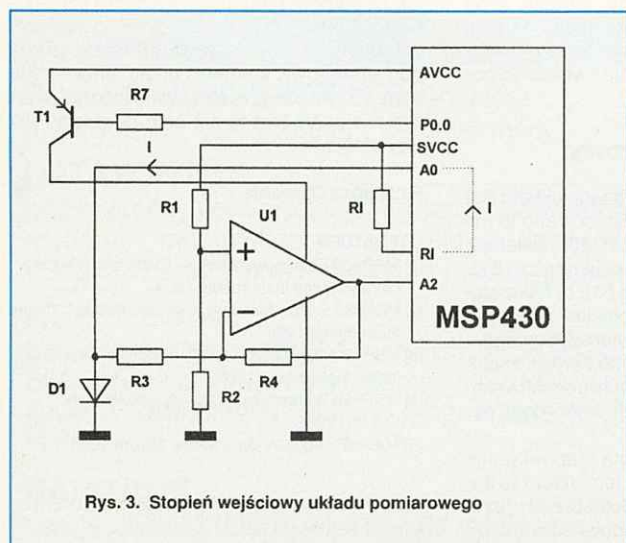
Rys. 4. Pobór prądu przez układ pomiarowy

Dopuszczalna wartość 13,6  $\mu\text{A}$  stanowi w rzeczywistości średni prąd zasilania, który w niektórych momentach może osiągać nawet większe wartości.

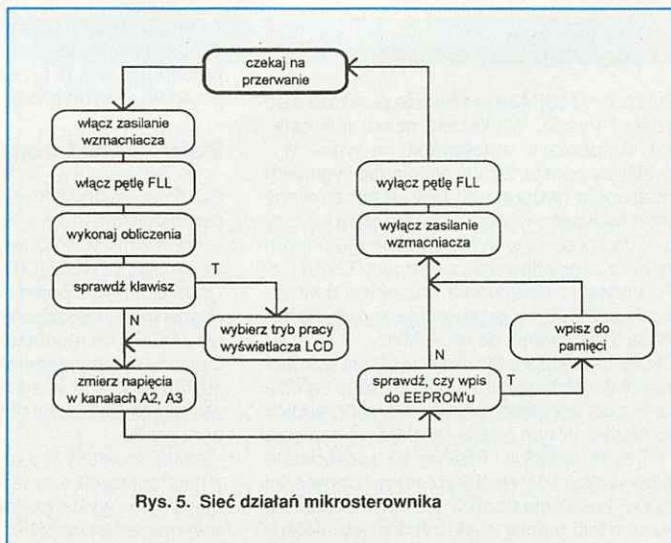
W przerwach między pomiarami aktywny jest tylko sterownik wyświetlacza LCD oraz timer generujący sygnały sterujące (przerwania) w określonych odstępach czasu. Wówczas prąd z baterii pobiera tylko mikrosterownik MSP430 (5  $\mu\text{A}$ ) i wyświetlacz LCD (5  $\mu\text{A}$ ), czyli razem zaledwie 10  $\mu\text{A}$ . Należy zatem określić, jak często mogą być dokonywane pomiary, aby średni pobór prądu (rys.4) nie przekroczył dopuszczalnej wartości. Wartość średnia prądu zasilania może być obliczona z zależności:

$$I_s = I_{wait} + \frac{t_p}{T} \cdot I_{run}$$

w której znaczenia poszczególnych symboli są wyjaśnione na rys.4. Nie znając czasu trwania pomiaru  $t_p$ , można go wstępnie oszacować. Czas przetworzenia a/c jednego kanału wynosi 132 cykle zegara. Podczas pomiaru mikrosterownik MSP pracuje z pełną szybkością, a więc czas cyklu zegarowego wynosi 1  $\mu\text{s}$ . Przy założeniu, że jednostka centralna (CPU) zdąży wykonać wszystkie obliczenia w ciągu 1000 cykli, i po uwzględnieniu niezbędnego czasu na ustalenie się napięć zasilających i prądu pomiarowego, otrzymuje się czas  $t_p$  ok. 2 ms. Po przekształceniu powyższego równania otrzymuje się wartość minimalnego cza-

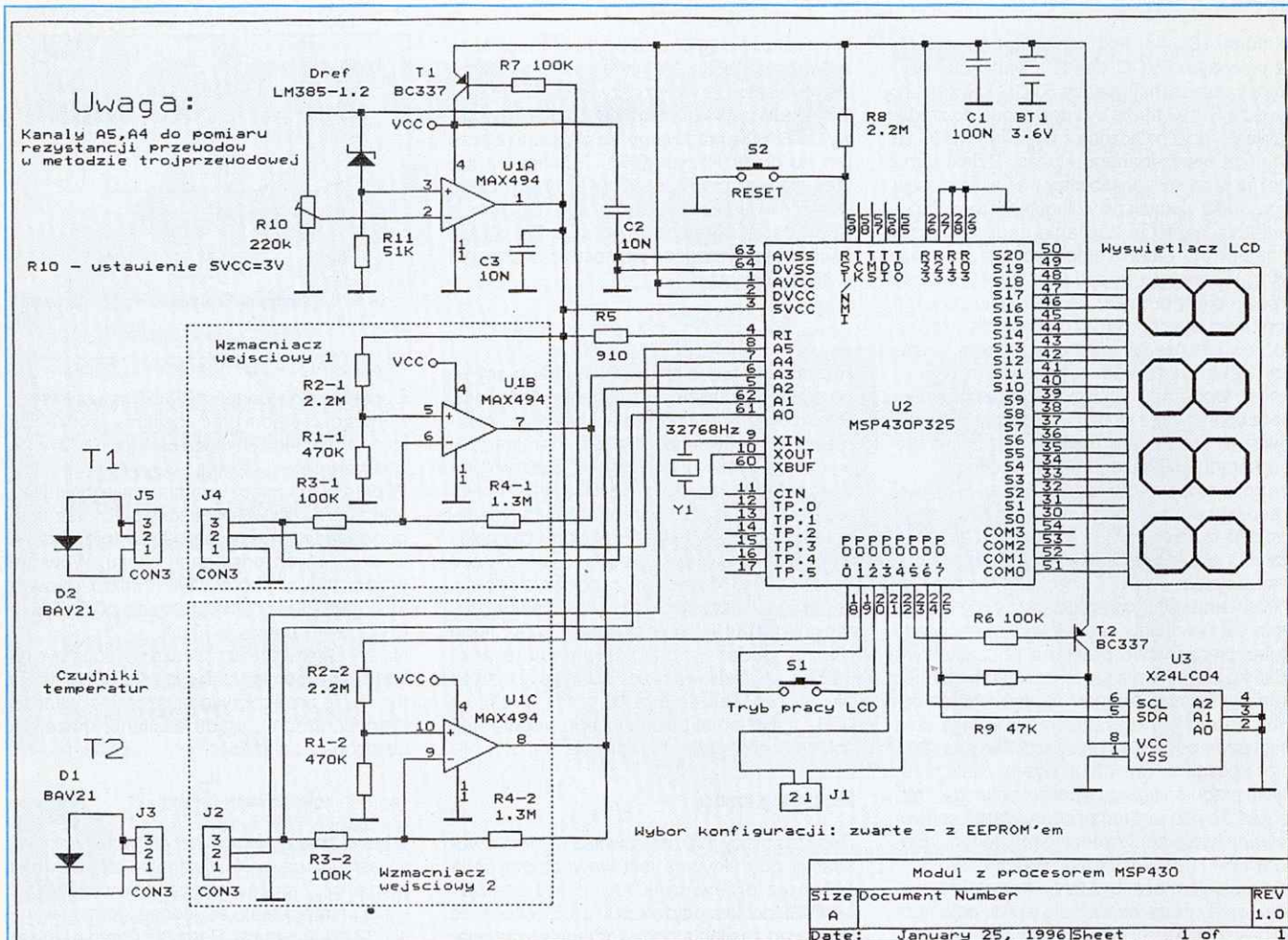


Rys. 3. Stopień wejściowy układu pomiarowego



Rys. 5. Sieć działań mikrosterownika





Rys. 6 Schemat układu do pomiaru temperatury

su odstępu między kolejnymi pomiarami T równą 1,38 s.

Taka częstość pomiarów jest wystarczająca, gdyż rzeczywiste obiekty mają przeważnie dużą bezwładność cieplną, uniemożliwiającą gwałtowne zmiany temperatury.

### Algorytm pracy układu

Cykl pracy MSP430 prezentuje poniższa sieć działań (rys.5). Większość czasu mikrosterownik spędza w oczekiwaniu na sygnał wyzwalający pomiar, zwany popularnie sygnałem przerwania (programu). Jest on generowany przez wewnętrzny timer. Przez większość czasu układ pracuje w trybie obniżonego poboru mocy, z częstotliwością zegarową 32768 Hz. Po przyjęciu przerwania następuje uaktywnienie pętli FLL, która powoduje wzrost częstotliwości taktowania do ok. 1 MHz.

Z kolei następuje włączenie zasilania wzmacniaczy wejściowych oraz dokonywane są obliczenia na podstawie wyników z poprzednich pomiarów. W tym czasie ustalają się napięcia i prądy w układzie. Później są sprawdzane stany przycisków i jest wybierany odpowiedni tryb wyświetlania danych. Kolejnym, ostatnim etapem jest pomiar napięć w dwu kanałach –

A2 i A3 oraz ich zapamiętanie w pamięci RAM. Dodatkowo, jeżeli jest przyłączona zewnętrzna pamięć EEPROM, układ sprawdza, czy ma zapisać dane do niej (np. co 1 minutę) i ewentualnie dokonuje wpisu. Dzięki temu, w przypadku awarii systemu, zawsze będą zapamiętane wyniki z poprzedniego okresu, np. kilku lat. Po tej serii działań układ kończy procedurę obsługi przerwania i wraca do poprzedniego trybu pracy.

### Pełny układ pomiarowy

Schemat elektryczny kompletnego układu jest przedstawiony na rys. 6. Zastosowano tu mikrosterownik MSP430P325, zawierający pamięć EPROM (OTP) o pojemności 16 kb i pamięć RAM o pojemności 512 b. Mikrosterownik jest umieszczony w płaskiej obudowie typu PQFP do montażu powierzchniowego. Opisany układ przedstawia możliwości zastosowań MSP430 w systemach pomiarowych wymagających dużej precyzji i znikomego poboru prądu.

Zaproponowany typ czujnika stanowi jedno z najprostszych rozwiązań, lecz mimo to zapewniające wystarczającą dokładność. Jeżeli wymagania stawiane układowi są większe,

wtedy należy zastosować inne, dokładniejsze typy czujników, np. platynowe. Mogą być one dołączone do mikrosterownika MSP w sposób zbliżony do opisanego. Układ można uzupełnić procedurami komunikacji z otoczeniem, np. za pomocą programowego łącza szeregowego. Do tego celu można wykorzystać wewnętrzny timer i za jego pomocą, przez port szeregowy, sterować urządzeniem zdalnym. Przykładów zastosowań można mnożyć wiele, ale jest to już pole do popisu dla Czytelnika.

Grzegorz Oleszek

### LITERATURA

- [1] MSP430 Family. Architecture Guide and Module Library. Texas Instruments 1994
- [2] MSP430 Family. Metering Application Report. Texas Instruments 1994
- [3] MSP430P325 Mixed Signal  $\mu$ Controller. Data Sheet. Texas Instruments 1995
- [4] MSP430 Workshops. Materiały szkoleniowe. Freising 1995
- [5] MAX495/492/494 Data Sheet. Maxim 1995

**Słowa kluczowe:** MIKROSTEROWNIK, CIEPŁOMIERZ, TERMOMETR



Uzupełnienie do artykułu Mirosława Ściślickiego pt. "Urządzenie do wytwarzania pogłosu i echa" z numeru 5/1996 "ReAV" (str. 33)

|                                   |                                   |                                     |                        |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| <b>Wykaz elementów:</b>           | R32...R38 - 390 $\Omega$          | Tr - TS10/13                        | U6 - UCY7447           |
| R1 - 47 k $\Omega$                | R41 - 82 k $\Omega$               | C13, C14, C15, C16, C17, C18 - 1 nF | C32, C36 - 10 $\mu$ F  |
| R2, R6, R30, R39 - 2,2 k $\Omega$ | R42 - 390 $\Omega$                | T1 - BC237                          | U7 - 8051              |
| R3 - 510 k $\Omega$               | R43 - 4,7 k $\Omega$              | C19, C24, C25 - 100 nF              | C34 - 220 nF           |
| R4, R5, R7, R9 - 9,1 k $\Omega$   | PR1 - 47 k $\Omega$               | B1 - 63 mA                          | U8 - 74LS373           |
| R8 - 150 $\Omega$                 | PR2, PR3 - 10 k $\Omega$          | C21 - 4,7 $\mu$ F                   | C38, C39, C40 - 100 nF |
| R10, R12, R15 - 10 k $\Omega$     | P1, P2 - 47 k $\Omega$            | U1, U2 - TL074                      | U9 - 2732              |
| R11, R24 - 22 k $\Omega$          | Q1 - 12 MHz                       | C22, C23 - 1000 $\mu$ F             | C41, C42, C43 - 100 nF |
| R13, R14, R15 - 100 k $\Omega$    | C1, C33 - 470 nF                  | U3 - LM7805                         | U10 - 62256            |
| R17, R22 - 100 k $\Omega$         | D1, D3, D4, D5 - BAYP18           | C26, C27, C35 - 100 nF              | C44, C45 - 100 nF      |
| R18, R19 - 9,1 k $\Omega$         | C2, C7, C11, C12, C37 - 1 $\mu$ F | U4 - LM7905                         | U11 - ZN425E           |
| R20, R21 - 9,1 k $\Omega$         | D2 - CQP411                       | U5 - LED wsp. anoda                 | C46, C49 - 100 nF      |
| R23, R16 - 10 k $\Omega$          | C3, C20 - 27 pF                   | C28, C29 - 22 $\mu$ F               | U12 - 74LS93           |
| R25 - 33 k $\Omega$               | M1, M2 - MGW005                   | U30, C31 - 27 pF                    | C47, C48 - 10 $\mu$ F  |
| R31 - 8,2 k $\Omega$              | C4, C5, C6, C8, C9, C10 - 1 nF    |                                     | U13 - ZN427E           |

# SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26, tel./fax 0-32 38 20 34

## OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM

### MAXIM ISO 9001

wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A, precyzyjne źródła referencyjne (1..100ppm), układy transmisji szeregowej RS-232, RS-485, linie opóźniające, geratory funkcyjne (MAX038), przetwornice DC-DC, układy Watchdog

### BURR-BROWN ISO 9001

precyzyjne wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze instrumentalne, izolacyjne i mocy, przetworniki A/D i D/A, układy SAMPLE/HOLD, multipleksery analogowe, przetworniki napięcie/częstotliwość i napięcie/prąd, konwertyery sygnałów z izolacją galwaniczną

### SEIKO-EPSON ISO 9001

kwarce i oscylatory kwarcowe (SG-, SPG-, MG), zegary czasu rzeczywistego (RTC-72421 itp.)

mikrokontrolery 4-bitowe ( $V_{CC}$  0.9..5.0V), kontrolery specjalizowane (LCD, TelCom itp.), pamięci SRAM ( $T_{DPR}$  -40..+85°C,  $I_{DDR}$  0.25  $\mu$ A)

### J.S.T.

złącza zaciskane i samozaciskowe, standardowe i SMD, mikrozłącza, złącza w standardzie PCMCIA, końcówki kablowe taśmowane i luzem, przewody

### HIRSCHMANN

kablowe złącza przemysłowe (IP67), złącza AUDIO-VIDEO, sondy laboratoryjne

### LITTELFUSE

bezpieczniki topikowe, półprzewodnikowe, specjalne (samochodowe, SMD), oprawki do bezpieczników, filtry sieciowe

## POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA

### POWER CONVERTIBLES ISO 9001

przetwornice DC-DC małej i średniej mocy

### DATAFORTH

przetworniki pomiarowe z izolacją galwaniczną, modemy i multipleksery przemysłowe, konwertyery RS-232/RS-485, programowalne moduły interfejsu

### ATMEL ISO 9001

mikrokontrolery 89C51, 89C52, 89C1051, 89C2051 (Flash Memory), pamięci EEPROM szeregowo i równoległe, układy programowalne PLD i FPGA

### RAMTRON

pamięci FRAM (EEPROM - 10 mld cykli zapisu)

### MATSUO

kondensatory tantalowe

### SMARTEC

czujniki temperatury, wilgotności i podczerwieni

### PICVUE ISO 9001

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

### INNE

emulatory mikroprocesorów rodziny 8051, programatory pamięci i mikrokontrolerów, mikroprocesory 80C31, 80C51, analizatory logiczne, adaptery DIL, PLCC, PGA, złącza testowe

**ZAMÓWIENIA** przyjmujemy listownie, faksem lub osobiście; **WYSYŁKA** pocztą, koleją lub Servisco na koszt klienta, dla firm **BEZPŁATNE** katalogi, próbki, materiały informacyjne

# ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY



# Telewizory 14" i 21" ELEMIS (1)

**Produkowane przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne ELEMIS SA odbiorniki telewizyjne serii 3750/51 i 5550/51 zawierają nowej generacji płytę główną PG2050 z jednokładowym procesorem małosygnałowym TDA8362 firmy PHILIPS, stosowanym powszechnie w tej klasie telewizorów przez producentów w Europie i nie tylko. Dzięki temu rozwiązaniu uzyskuje się dobrą jakość obrazu i dźwięku przy zmniejszonej liczbie elementów oraz niewielkiej liczbie punktów sterowniczych.**

**P**oszczególne odmiany odbiorników telewizyjnych serii 3750/51 i 5550/51 różnią się między sobą przekątną ekranu, funkcjami związanymi z odbiorem teletextu oraz możliwością korzystania z dodatkowych funkcji zawartych w tzw. ELEMIS MENU. Podstawowe cechy użytkowe poszczególnych odbiorników zestawiono w tabelicy.

## Układy sterowania

Schemat płyty głównej OTVC Elemis 14" i 21" przedstawiono na rys. 1. Zastosowano system sterowania CTV322S firmy PHILIPS, którego głównym elementem jest mikrosterownik PCA84C641P/501. Rozkazy z nadajnika zdalnego sterowania są odbierane przez wzmacniacz podczerwieni US101 i w postaci impulsów doprowadzane do wejścia RMOT mikrosterownika (k. 35). Rozkazy z klawiatury lokalnej są odczytywane ze stanu końcówek P2+P6. Z mikrosterownikiem współpracuje pamięć nieulotna PCF8582E-2 (US102),

w której są zapisywane wartości napięcia wariakapowego, zakres i standard fonii – każdej zaprogramowanej stacji TV oraz poziomy normalne regulacji analogowych.

## Głowica wielkiej częstotliwości

Zastosowana głowica zapewnia odbiór w paśmie 48+860 MHz, w tym na wszystkich kanałach kablowych z hiperpasmem. Pasma odbioru jest podzielone na zakresy L-VHF, H-VHF i UHF, a napięcia zakresowe są wytwarzane z napięć BND0 i BND1, dostarczanych przez mikrosterownik, w układzie złożonym z tranzystorów T103, T105 i T107+T109. Napięcie przestrajające jest wytwarzane z fali prostokątnej o zmiennym wypełnieniu, dostarczanej (k. 1) przez mikrosterownik w układzie nieliniowego przetwornika c/a z tranzystorem T104 (synteza napięciowa). Rezystory R157A i R160 tworzą dzielnik napięcia ARW dla wzmacniacza w.c. Do symetrycznego wyjścia p.cz. jest dołączony bezpośrednio filtr z falą powierzchniową F101. Jego znamionowa wartość p.cz. wizji wynosi 38 MHz, a tzw. schodek fonii obejmuje częstotliwości 31,5 i 32,5 MHz.

## Procesor małosygnałowy TDA8362

Ten wielofunkcyjny układ scalony zawiera prawie wszystkie układy małej mocy związane z odbiorem sygnałów wizji i fonii wraz z układami synchronizacji i generatorami odchylenia poziomego i pionowego.

**Tor p.cz., układy ARCz, ARW i identyfikacji.** Końcówki 45 i 46 procesora stanowią wejście do wzmacniacza p.cz., dostarczającego sygnał do synchronicznego demodulatora wizji. W obwodzie odniesienia demodulatora zastosowano cewkę L103 (z wbudowanym kondensatorem). Po przejściu przez wewnętrzne układy przeciwsumowe, zdemodulowany sygnał wizyjny (k. 7) jest doprowadzony do wtórnika emiterowego T110. Sygnał z obwodu odniesienia, przez wewnętrzny przesuwnik fazy, jest przekształcany na sygnał ARCz (k. 44). Dzięki zastosowaniu próbkowania nie zależy on od treści wizyjnej. Wewnętrzny układ ARW p.cz. pracuje ze stałą czasu wyznaczoną przez kondensator C148 (k. 48). Opóźnienie napięcia ARW dla głowicy (k. 47) nastawia się potencjometrem R163. Układ identyfikacji sygnału wizyjnego dostarcza (k. 4) napięcie niższe niż 0,5 V przy jego braku, natomiast w jego obecności 6 lub 8 V.

**Tor częstotliwości różnicowej fonii i przedwzmacniacz m.cz.** Sygnał częstotliwości różnicowej jest wydzielany przez filtr cera-

miczny F102 lub F103, zależnie od stanu wyjścia SYS US103. Do przełączania filtrów służą diody D114 i D115, sterowane tranzystorami T113 i T114. Następnie sygnał jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza ogranicznika (k. 5/US106). Demodulacja częstotliwości następuje w samodostrajającym się układzie PLL. Sygnał m.cz. z wyjścia demodulatora, po wzmocnieniu w zewnętrznym przedwzmacniaczu z tranzystorem T111, jest doprowadzany do wyjścia fonicznego eurozłącza. Ten sam sygnał trafia również do, zawartego wewnątrz procesora US106, przełącznika, który doprowadza do następnego stopnia sygnał z demodulatora (w trybie TV) lub z wejścia fonicznego eurozłącza (k. 6). Za przełącznikiem następuje stałoprądowa regulacja siły dźwięku (k. 5). Sygnał m.cz. po regulacji jest dostępny na końcówce 50.

**Układ synchronizacji poziomej i generator linii.** Wydzielone w selektorze impulsy synchronizacji są doprowadzane do dwustopniowego detektora fazy w układzie PLL. Filtr pierwszej pętli regulacyjnej tworzą elementy dołączone do k. 40, drugiej do k. 39. Do końcówki 39 jest również dołączony potencjometr R164 do regulacji fazy. Układ otrzymuje impulsy powrotu na końcówkę 37. Generator odchylenia poziomego pracuje z podwójną częstotliwością linii i nie ma żadnych elementów regulacyjnych. Wewnętrzne układy autoregulacji porównują częstotliwość pracy z częstotliwością oscylatora kwarcowego w dekodерze koloru, zapewniając właściwą wartość częstotliwości wolnobieżnej.

**Synchronizacja pionowa i generator ramki.** Impulsy sterujące dla generatora odchylenia pionowego uzyskuje się przez podział częstotliwości generatora linii. Dzięki temu nie jest potrzebna regulacja częstotliwości ramki. Generator ramki pracuje z zewnętrznym układem RC (k. 42). Wyjściem sygnału sterującego dla stopnia końcowego jest końcówka 43, a wejściem sygnału sprzężenia zwrotnego z tego stopnia jest końcówka 41.

**Tor sygnału luminancji.** Sygnał wizyjny z wyjścia przełącznika wizyjnego TV/AV dociera do filtru eliminującego sygnał chrominancji. Filtr jest wykonany techniką żyratorową i dostraja się automatycznie przez porównanie z częstotliwością oscylatora w dekodерze. Następnie, po przejściu przez żyratorową linię opóźniającą, sygnał luminancji jest doprowadzony do układu korekcji wyrazistości (elementy RC na k. 14), po czym jest doprowadzony do układu matrycowania.

**Dekoder PAL.** Sygnał chrominancji jest wydzielany przez żyratorowy filtr pasmowy (k. 12), dostrajający się samoczynnie jak filtr w torze luminancji. Sam dekodek PAL zawiera: detektor fazy impulsu identyfikacji z zewnętrznym filtrem RC (k. 33), oscylator z rezonatorem kwarcowym Q102 o częstotliwości 4,43 MHz (k. 35), układ demodulacji impulsu identyfikacji, układ automatycznego rozpoznawania systemu i układ demodulacji sygnałów różnicowych. Wyjście sygnału (R-Y) jest na końcówce 30, a sygnału (B-Y) na k. 31. Stąd



obydwa sygnały są kierowane do scalonej linii opóźniającej 64 ms (US105).

**Przełączanie sygnałów wizyjnych TV/AV/S-VHS.** Wewnętrzne układy przełączające są sterowane napięciem stałym na k. 16 procesora. Dla trybu TV napięcie to nie przekracza 0,5 V i jest odtwarzany sygnał wizyjny z toru p.cz. (k. 13). W trybie AV wartość napięcia jest bliska 8 V i jest odtwarzany sygnał z wejścia wizyjnego eurozłącza (k. 15 procesora). Napięcie w granicach 3÷5 V (przy przełączeniu na program 0) umożliwia odtwarzanie zewnętrznych sygnałów w systemie S-VHS: luminancji i chrominancji (k. 20 i 15 eurozłącza). Napięcie przełączające wytwarzają tranzystory T115 i T116, sterowane z wyjść AV i VTR mikrosterownika US103.

**Układy R, G i B.** Sygnały różnicowe koloru z dekodera PAL lub SECAM z linii opóźniającej US105 wracają do procesora US106 (k. 28 i 29), gdzie są poddawane regulacji nasycenia napięciem z mikrosterownika (k. 26). W matrycy jest wytwarzany sygnał G-Y. Przez zmatrycowanie trzech sygnałów różnicowych z sygnałem luminancji powstają sygnały R, G i B. Są one kierowane do przełącznika umożliwiającego wprowadzanie sygnałów R, G i B z eurozłącza lub modułu telegazety (k. 22÷24) i sterowanego napięciem (k. 21). W kolejnych stopniach następuje regulacja kontrastu (k. 25), jaskrawości (k. 17) oraz wzmocnienie sygnałów.

## Dekoder SECAM

Zastosowany układ scalony TDA8395(US104) firmy PHILIPS zawiera żyroskopowy, samokalibrujący się filtr dzwonowy, samodostajający się demodulator PLL, układy deemfazy oraz cyfrowy układ identyfikacji. Poprzez końcówkę k.1 komunikuje się z dekoderni PAL w procesorze TDA8362, doprowadzając w przypadku zidentyfikowania systemu SECAM sygnał blokujący wyjścia sygnałów różnicowych z dekodera PAL. Wtedy linia opóźniająca US105 otrzymuje sygnały (B-Y) i (R-Y) z wyjść dekodera SECAM (k. 9 i 10).

## Stopień końcowy toru fonii

Sygnał m.cz. fonii poprzez korektor częstotliwości (R208, R209, R215, R218, C176 i C181) jest doprowadzony do scalonego wzmacniacza TDA7245A (US107). Wzmocnienie jest wyznaczone przez elementy R226 i R227 oraz C188. Kondensator C185 redukuje tętnienia, a układ z diodą D119 zmniejsza pobór mocy w stanie *Stand-by*. Do wyjścia (k. 2) dołączono – przez gniazdo słuchawkowe – głośnik o impedancji 8  $\Omega$  oraz dwójnik R210, C174 jako zabezpieczenie przed oscylacjami. Maksymalna użyteczna moc wyjściowa wynosi ok. 2,5 W.

## Układ wytwarzający niebieskie tło

W odbiornikach bez modułu telegazety MT2053 (lub MT2051) jest montowany układ

złożony z tranzystorów T117÷T119. Układ ten powoduje, że przy braku sygnału telewizyjnego, np. podczas dostrajania do stacji, ekran świeci na niebiesko, dzięki czemu nie są widoczne szumy.

## Układ zasilania

Większość napięć zasilających jest wytwarzana w przetwornicy impulsowej, której podstawowymi elementami są: pełniący funkcję klucza tranzystor wysokonapięciowy SIPMOS T401 (BUZ90A), sterujący kluczem układ scalony US401 (TDA4605-2) oraz transformator impulsowy Tr403, do którego po stronie wtórnej dołączono prostowniki D402, D406 i D407. Przetwornica jest zasilana napięciem stałym wytworzonym z napięcia sieci przez mostek prostowniczy D401. Mostek D401 jest poprzedzony dwoma symetrycznymi dławikami przeciwwzrostowymi TR401 i TR403. Między nimi dołączono za pośrednictwem podwójnego termistora PTC (R402) cewki rozmagneśniewające L401. Przetwornica pracuje z częstotliwością ponadakustyczną. Stabilizację napięcia w szerokim zakresie zmian napięcia sieci i obciążenia oraz dużą sprawność energetyczną zapewnia układ TDA4605-2. Utrzymuje on stałe wartości napięć wyjściowych poprzez zmianę częstotliwości pracy przetwornicy. Funkcję układu rozruchowego pełnią elementy R403 i C410, doprowadzające połówkę napięcia sieci z mostka D401. Do ustalenia poziomu napięć po stronie wtórnej służy potencjometr R415. Napięcie wyprostowane przez diodę D407 zasilą stopień mocy fonii oraz stopień sterujący linią, a scalony stabilizator US402 (LM317T) przekształca je na napięcie +12 V. Tranzystor T402 umożliwia wyłączenie tego stabilizatora przy przechodzeniu do stanu gotowości. Zanik napięcia +12 V powoduje zmianę koloru świecenia diody D102 na czerwony, co sygnalizuje użytkownikowi przejście do tego stanu. Jednocze-

śnie zanika napięcie +8 V, wytwarzane przez stabilizator US403 z napięcia +12 V. Stabilizator US404 wytwarza napięcie +5 V.

## Stopień końcowy odchylenia pionowego

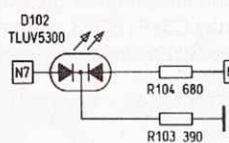
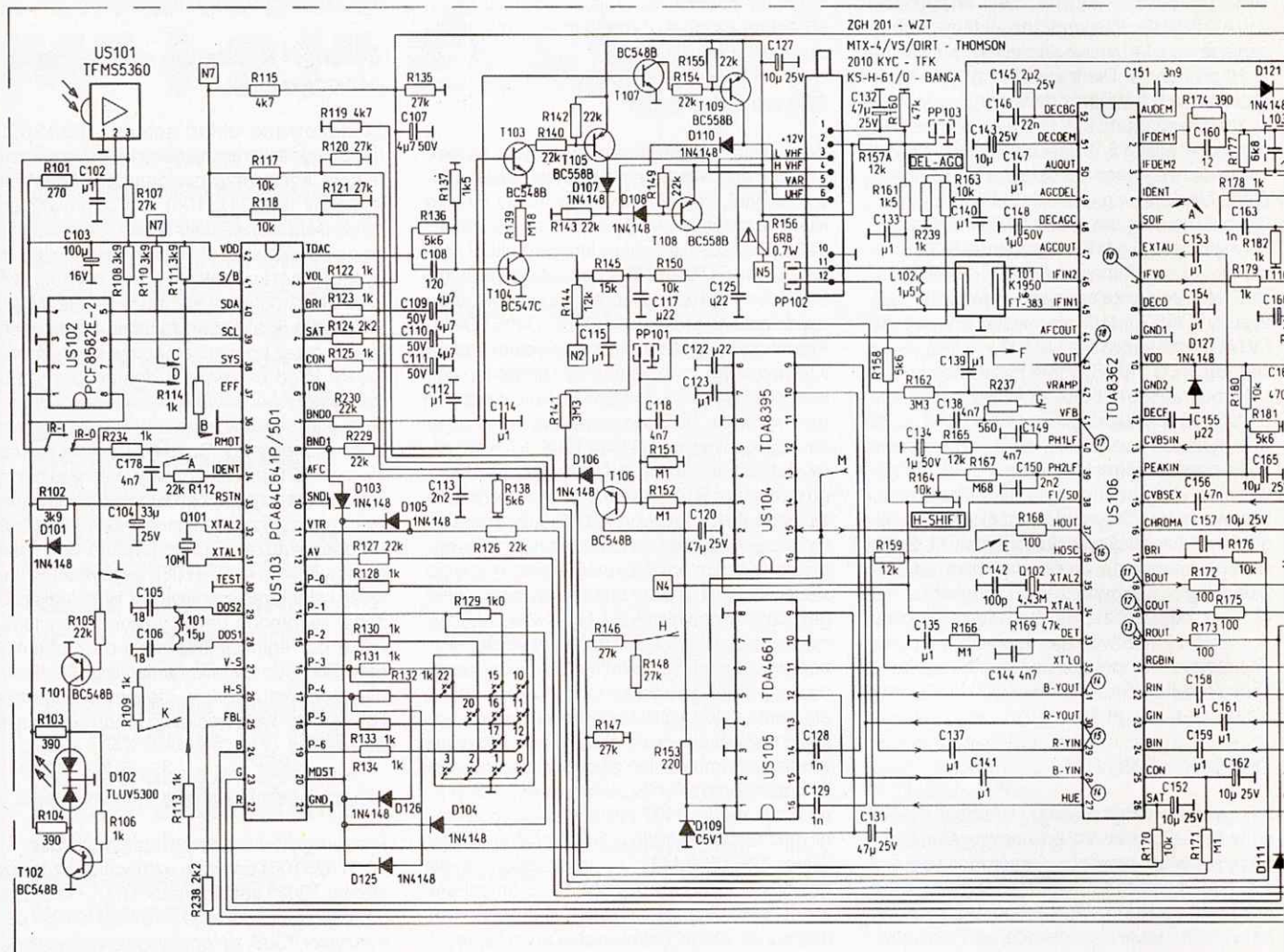
Zastosowano układ scalony TDA3653B (US301), zasilany napięciem +26 V z transformatora odchylenia poziomego. Sygnał pilotowy (k. 43/US106) jest doprowadzany do wejścia sterującego układu US103, a także do specjalnego układu wyłączającego dolny tranzystor końcowy w czasie powrotu, dzięki czemu zmniejsza się moc tracona. Między końcówką 5, a masę włączono cewki odchyłające przez kondensator o dużej pojemności C315. Prąd cewek jest dostarczany przez tranzystory końcowe, pracujące w klasie B. Specjalne układy utrzymują je w obszarze bezpiecznej pracy. Spadek napięcia na rezystorze R321, proporcjonalny do prądu cewek, jest wykorzystywany do wytworzenia sygnału zwrotnego. Przez rezystory R311 i R312 jest on doprowadzany do generatora odchylenia pionowego (k. 41/US106), zapewniając liniowość i stabilizację amplitudy. W gałęzi sprzężenia zwrotnego umieszczono potencjometr R316 do regulacji liniowości oraz potencjometr R319 do regulacji amplitudy. Centrowanie pionowe reguluje się potencjometrem R324, który wprowadza do prądu cewek stałą.

## Układ odchylenia poziomego

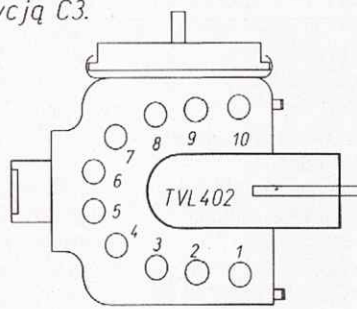
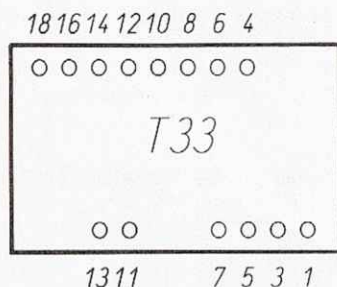
Przebieg prostokątny o częstotliwości linii (k. 37/US106) poprzez wzmacniacz z tranzystorem T301 i transformator Tr301 steruje pracą stopnia końcowego. Funkcję klucza pełni tranzystor T303, zintegrowany z diodą usprawniającą. Tak zwany kondensator powrotu składa się z kondensatorów C318 i C323, a korekcję zniekształceń typu S zapewnia kondensa-

| Model                                                     | 5550<br>TM | 5550<br>T | 5551<br>T | 5550<br>T | 3750<br>TM | 3750<br>T | 3751<br>T | 3750<br>T |
|-----------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Kineskop - przekątna w calach                             | 21         | 21        | 21        | 21        | 14         | 14        | 14        | 14        |
|                                                           | FST        | FST       | FST       | FST       |            |           |           |           |
| Pełnozakresowa głowica z kanałami kablowymi i hiperpasmem | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Odbiór w standardach D/K i B/G                            | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Odbiór w systemach PAL i SECAM                            | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Zdalne sterowanie                                         | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Pamięć programów                                          | 89         | 89        | 89        | 89        | 89         | 89        | 89        | 89        |
| Wyświetlanie funkcji (OSD)                                | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Funkcje dodatkowe z "ELEMIS MENU"                         | +          | —         | —         | —         | +          | —         | —         | —         |
| Odbiór telegazety                                         | +          | +         | +         | —         | +          | +         | +         | —         |
| — polskie litery                                          | +          | +         | +         | —         | +          | +         | +         | —         |
| — FLOF/FASTEXT                                            | +          | +         | —         | —         | +          | +         | —         | —         |
| — liczba zapamiętanych stron                              | 64         | 4         | 1         | —         | 64         | 4         | 1         | —         |
| — tryb LIST                                               | +          | —         | —         | —         | +          | —         | —         | —         |
| Wyłącznik czasowy                                         | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Eurozłącze (SCART)                                        | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Gniazdo słuchawkowe                                       | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |
| Wejście S-VHS                                             | +          | +         | +         | +         | +          | +         | +         | +         |

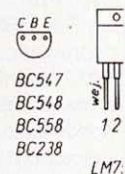
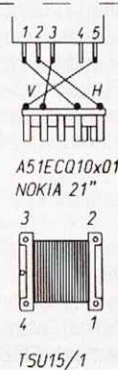
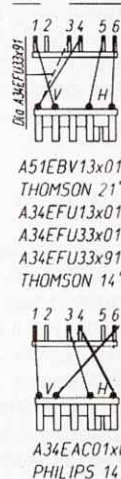
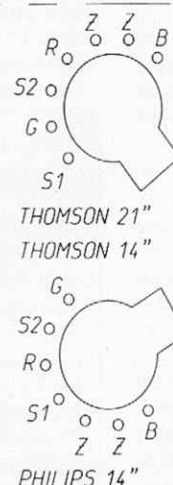




Zmieniony układ sterowania  
diody świecącej D102 w płycie  
PG2050 z edycją C3. □



LH28 - 103553J0/OREGA  
SCFI 7032/DE/SUCHITRA



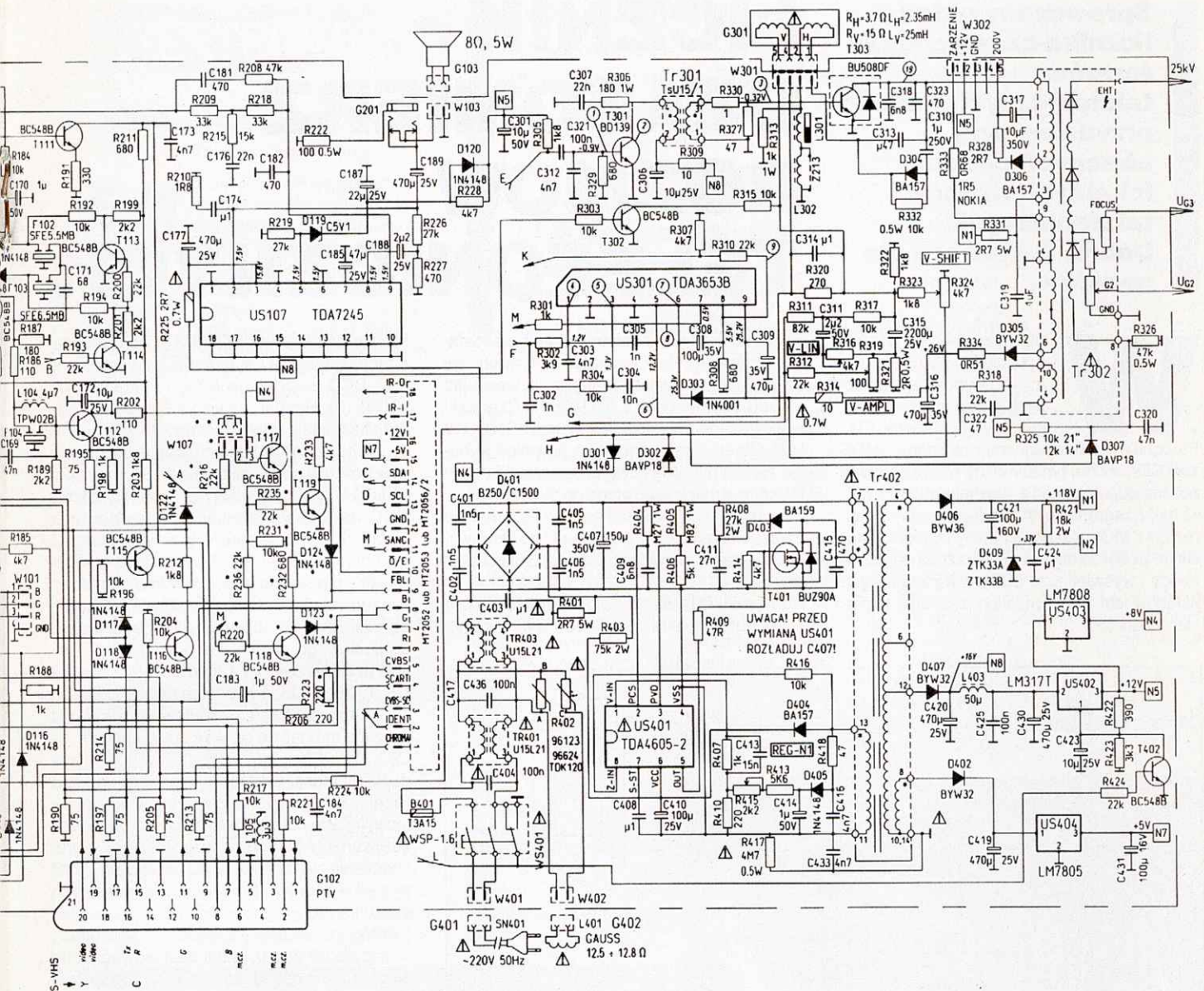
tor C313, włączony w szereg z cewkami odchyłającymi. Prąd cewek zamyka się przez korektor liniowości L301 i cewkę regulacji szerokości L302, stosowaną tylko w odbiornikach 14-calowych. Układ jest zasilany napięciem N1 przez uzwojenie pierwotne transformatora

Tr302, zintegrowanego z prostownikiem wysokiego napięcia. Transformator dostarcza również napięcie do zasilania drugiej i trzeciej siatki kineskopu oraz grzejnika katod, a także odpowiednich impulsów do pozostałych obwodów odbiornika. Ponadto, przez prostowanie

impulsów powrotu, z transformatora Tr302 uzyskuje się napięcia zasilające +200 V i +26 V. Rezystor R326 dostarcza informacji do układu ograniczania prądu kineskopu.

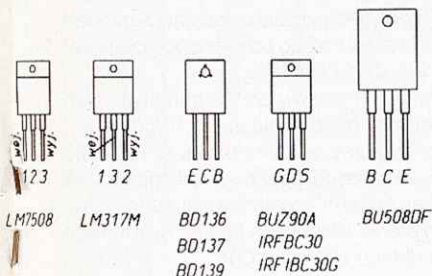
**Tadeusz Jędrzejczyk**





Uwagi:

1. Odbiorniki 5550TM, 3750TM - moduł teletekstu MT2051 lub MT2053 (z pamięcią 64 stron i funkcją MENU).
2. Odbiorniki 5550T, 3750T - moduł teletekstu MT2052 (z pamięcią 4 stron).
3. Odbiorniki 5551T, 3751T - moduł teletekstu MT2056/2 (z pamięcią 1 strony).
4. Odbiorniki 5550, 3750 - bez modułu teletekstu.
5. Elementy oznaczone "\*" stosowane są tylko w odbiornikach 5550T, 3750T, 5550, 3750.
6. W płycie z edycją C3 zmieniono układ sterowania diody świecącej D102 (wyeliminowano T101, T102, R105, R106). Usunięto także C186.



Rys. 1. Schemat odbiorników telewizyjnych ELEMIS serii: 3750, 3750T, 3750TM, 3751T, 5550, 5550T, 5550TM, 5551T (płyta główna)



**Sprawdzony układ  
licznika-czasomierza  
rozmów  
telefonicznych, bardzo  
przydatny przy  
obecnych cenach  
lokalnych rozmów  
telefonicznych.  
Dobre, zwłaszcza dla  
gadulów.**

# LICZNIK - CZASOMIERZ ROZMÓW TELEFONICZNYCH

**W** numerze 6/1994 "ReAV" był opisany licznik-czasomierz rozmów telefonicznych, wykonany z energooszczędnych układami TTL. Proponuję licznik wykonany z układami CMOS serii CD4xxx (na rynku można nabyć zarówno polskie odpowiedniki z dawnej produkcji CEMI jak i zagraniczne). Prąd pobierany przez układy CMOS jest bardzo mały i o jego całkowitym poborze decydują wskaźniki optyczne (diody i wyświetlacze LED). Inną zaletą tych układów jest możliwość ich zasilania napięciem 3 do 18 V.

Schemat licznika-czasomierza jest przedstawiony na rysunku. Generator i 14-stopniowy dzielnik częstotliwości znajdują się wewnątrz układu scalonego U1 (CD4060). Częstotliwość generatora określają elementy R18, R19 i C3. Okres drgań generatora powinien wynosić 10,986 ms. Właściwą częstotliwość generatora można określić przez pomiar na wyjściu Q4 układu U1 ( $f = 5,68 \text{ kHz}$ ,  $T = 175,8 \text{ ms}$ ) lub mierząc czas między zmianami wskazań wyświetlacza, ale to wymaga więcej czasu i cierpliwości.

Na wyjściu Q14 układu U1 otrzymuje się falę prostokątną o okresie  $T = 180 \text{ s}$  (3 minuty),

które przez bramkę NOR U5\_1 są doprowadzane do wejścia CK jednego z dwóch liczników BCD znajdujących się w układzie U2 (CD4518). Sygnał z wyjścia Q4 pierwszego licznika zostaje doprowadzony do wejścia EN drugiego licznika, wykorzystanie obu liczników umożliwia więc zliczanie do 99 impulsów. Układy U3 i U4 (CD4511) to dekodery z kodu BCD na kod wskaźnika 7-segmentowego. Układ złożony z elementów R1, R2, C1, C2 oraz bramek U5\_2 i U5\_3 wytwarza sygnał zerowania oraz jeden dodatkowy impuls w chwili rozpoczęcia zliczania (impulsy telefoniczne są zaliczane na początku każdego okresu 3-minutowego, a więc stan początkowy liczników musi wynosić 01). Układ złożony z bramek U6\_1, U6\_2, U5\_4 wytwarza sygnał zbliżania się do końca okresu 3-minutowego: dioda D1 zaczyna mrukać na ok. 45 s przed końcem, na 22 s przed końcem zaczyna świecić ciągle aż do momentu zliczenia następnego impulsu. Przetwornik P1 włącza zasilanie układu, przetwornik P2 w położeniu RESET umożliwia wyzerowanie układu, a w pozycji START – uruchomienie zliczania. W położeniu RESET stan wysoki H doprowadzony do wejść zerujących dzielnika i liczników powoduje wyzerowanie i wstrzymanie pracy układu – wyświetlacz wskazuje 00 (lub 0, jeżeli zastosować układ wygaszania zera na miejscu cyfry najbardziej znaczącej). W chwili uzyskania połączenia telefonicznego należy przełączyć P2 w pozycję START – zaczynają działać generator, dzielnik i licznik, a wyświetlacz wskaże 01. Od tej chwili będą zliczane kolejne 3-minutowe odcinki czasu, aż do ponownego przełączenia P2 w pozycję RESET.

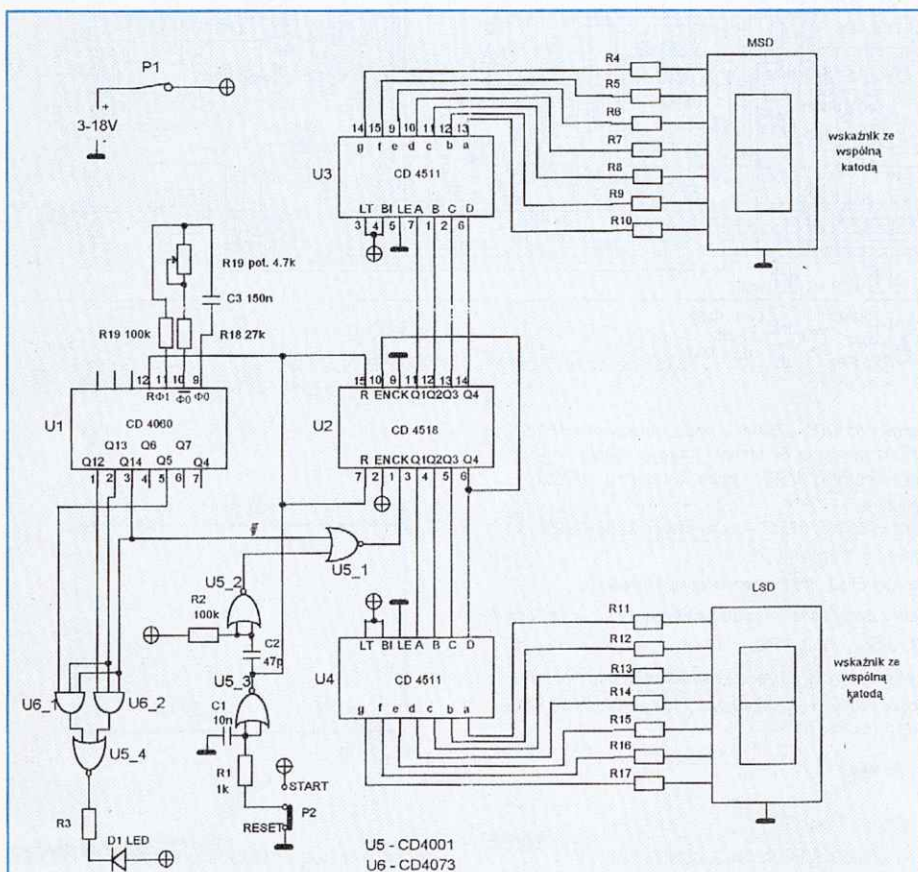
Do zliczania impulsów przy automatycznych połączeniach międzymiastowych, gdzie impulsy telefoniczne są zaliczane co 5, 10 lub 20 sekund, zależnie od pory dnia i odległości, jest konieczna zmiana częstotliwości generatora, ew. pobieranie zliczanych impulsów z innego wyjścia układu U1 (np. z Q10).

## LITERATURA

- [1] Sapa J.: Licznik-czasomierz rozmów telefonicznych. "ReAV" nr 6/1994, str. 24

**Andrzej Szymański**

**Słowa kluczowe:** LICZNIK, ROZMOWY TELEFONICZNE, CMOS



Schemat licznika-czasomierza rozmów telefonicznych



# INTERTRONIC 96

SALON INTERNATIONAL DE LA FILIERE ELECTRONIQUE

## Pierwsze wrażenia

Korespondencja własna

**U**czestniczyło w niej ponad 1000 firm z 27 krajów. Blisko połowę stanowili wystawcy francuscy. Ekspozycje były prezentowane w pięciu działach:

- Elementy i podzespoły czynne
- Elementy i podzespoły bierne
- Aparatura pomiarowa, czujniki i testery
- Kooperacja w przemyśle elektronicznym
- Urządzenia do produkcji podzespołów elektronicznych czynnych, biernych i płytek drukowanych.

## Podzespoły czynne

**SGS-Thomson** zaprezentował m.in. zestaw układów scalonych do cyfrowej przystawki multimedialnej (*set-top box*):

- przetwornik a/c (STV0190),
- stopień wejściowy cyfrowego odbiornika satelitarnego (STV0196) (rys. 1),
- programowalny układ transportowy (ST20TP1),
- scalony dekodery audio-wideo MPEG-2 (STI3520A),
- cyfrowy dekodery wizji PAL/NTSC (STV0116).

Przystawka ta spełnia funkcje związane z przełączaniem programów telewizyjnych, dekodowaniem wg norm MPEG i przetwarzaniem c/a programów multimedialnych. Jest ona niezbędna do komunikacji z centralą multimedialną, do której jest dołączony klient i obliczania opłat należnych administratorom sieci. SGS-Thomson jest jednym z pierwszych na świecie wytwórców, scalonego dekodera MPEG-2 i pozostaje niekwestionowanym liderem

**W czerwcu w Paryżu, w Centrum Wystawowym Porte des Versailles, odbywała się międzynarodowa wystawa przemysłu elektronicznego pod nazwą Salon International de la Filiere Electronique.**

rem w dziedzinie układów MPEG. Również cyfrowy blok wejściowy odbiornika satelitarnego (STV0196) jest pierwszym multistandardowym rozwiązaniem dostępnym na rynku (rys. 1). Zawiera on wszystkie bloki wymagane do dekodowania odbieranego sygnału telewizyjnego satelitarnego, a więc: filtr Nyquista, detektor kwadraturowy sygnałów o kluczowanej fazie (QPSK), estymator mocy sygnału, układ automatycznej regulacji wzmocnienia, dekodery Viterbiego i dekodery kodu Reed-Solomona. Bloki dekodera mogą funkcjonować przy różnych przepływnościach binarnych, umożliwiając prawie bezbłędny (*quasi error free - QEF*) odbiór. Układ umożliwia pracę wielostandardową.

**Burr-Brown** przedstawił kilka nowych opracowań, a w tym:

□ rodzinę wzmacniaczy operacyjnych małej mocy do zasilania asymetrycznego (OPA234, OPA2234 i OPA4234),

□ izolowaną przetwornicę dc-dc (DCP01), o mocy 1 W i wytrzymałości 1000 V,

□ 16-bitowe przetworniki c/a (DAC712L, DAC714L i DAC715L) i a/c (ADS7811, ADS7833, ADS7824 i ADS7825),

□ przetworniki stereofoniczne c/a (PCM1717-21) sygnałów akustycznych 16- i 24-bitowe, wykonane technologią CMOS 0,6  $\mu$ m.

Szkocka firma **Semfab** zaprezentowała się na wystawie jako producent układów scalonych ASIC, czyli wytwarzanych na zamówienie, przeznaczonych do stosowania w przemyśle, telekomunikacji, sprzęcie medycznym, samochodowym i urządzeniach powszechnego użytku. Dysponuje technologiami umożliwiającymi wytwarzanie:

□ układów scalonych bipolarnych liniowych o prądach wyjściowych do 5 A i napięciach zasilających do 40 V,

□ układów scalonych unipolarnych CMOS z bramką metalową i krzemową, przeznaczonych do pracy przy małych (1,2-5 V) i dużych (18 V) napięciach,

□ tranzystorów MOS wielkiej częstotliwości do pracy w zakresie do 2 GHz,

□ fotodiod o dużej czułości (0,6 A/W przy  $\lambda = 850$  nm) i szerokiej charakterystyce widmowej, umożliwiającej detekcję sygnałów w zakresie 200-400 nm (ultrafiolet),

□ tranzystorów MOSFET dużej mocy na napięcia do 1000 V i prądy do 100 A,

□ tranzystorów IGBT na napięcia do 1000 V i prądy do 50 A.

Rys. 1. Układ scalony STV0196 firmy SGS-Thomson do stopni wejściowych odbiorników cyfrowej telewizji satelitarnej

Rys. 2. Klawiatura odporna na płyny





## Podzespoły bierne

Wśród wielu producentów standardowych rezystorów, kondensatorów i podzespołów stykowych firma **Cherry** zaprezentowała klawiatury komputerowe, od standardowych zawierających 84 lub 101/102 klawisze aż po klawiatury z czytnikami kodów paskowych (kreskowych), rozbudowaną do 24 sekcją klawiszy funkcyjnych, czytnikami kart magnetycznych i kart półprzewodnikowych (*chip cards*). Przedstawiono również klawiaturę dla brudasów, odporną na działanie płynów, np. herbaty (rys. 2). Ta sama firma zaprezentowała szeroki asortyment wyświetlaczy plazmowych oraz różnego rodzaju przycisków i przełączników końcówkowych do urządzeń automatyki przemysłowej i biurowej.

## Maszyny i urządzenia produkcyjne

W grupie maszyn i urządzeń produkcyjnych prezentowano również oprogramowanie do tworzenia dokumentacji elektrycznej urządzeń elektronicznych i programy do symulacji układów. Standardem w dziedzinie symulacji ukła-

dów analogowych są programy wykorzystujące język Spice. Najnowsza wersja pakietu programowego PSpice<sup>TM</sup> jest przewidziana do pracy w systemie operacyjnym Windows NT lub Windows 95, na komputerze 32-bitowym z procesorem co najmniej 486DX.

Firma ALS Design prezentowała również najnowsze opracowanie firmy PADS Software – jeden z najpopularniejszych na świecie pakietów programowych do projektowania płytek drukowanych – PowerPCB.

Niemiecka firma **UPKF** przedstawiła sterowaną programowo frezarkę do płytek drukowanych. Do współpracy z nią niezbędny jest komputer z ploterem i z odpowiednim oprogramowaniem.

Czołową pozycję na rynku europejskim w zakresie urządzeń do montażu płaskiego (powierzchniowego) zajmuje firma **Philips**. Urządzenie FCM (*fast component mounter*), które montuje z szybkością 60 tys. elementów na godzinę (teoretycznie do 95 tys.) jest wyposażone w układy automatycznego pozycjonowania elementów i rozpoznawania ich kształtów (rozróżnia 96 typów elementów).

Dla podwojenia wydajności, jest możliwa współpraca dwóch maszyn.

## Imprezy towarzyszące

Wystawie Intertronic '96 towarzyszyła konferencja zajmująca się zagadnieniami współczesnej elektroniki.

Najbardziej interesujące były sesje poświęcone urządzeniom przenośnym, logicznym elementom programowalnym i sytuacji w przemyśle elektronicznym po wprowadzeniu norm EMC.

Pani Nadia Mordelet z firmy Globalstar zaprezentowała i omówiła nową generację urządzeń do ruchomej łączności satelitarnej. Usługi oferowane przez sieć Globalstar są identyczne z oferowanymi przez sieć telefonii komórkowej GSM.

Pan Luc Marquet z firmy ALTERA przedstawił rodzinę programowalnych układów logicznych, łączących elastyczność tradycyjnych układów PLD ze skutecznością i gęstością upakowania matryc bramkowych. Rodzina Flex 10k umożliwia realizację układów logicznych złożonych ze 100 tys. bramek.

Do ciekawszych eksponatów wystawy powrócimy w najbliższych numerach.

Cezary Rudnicki

**Z**organizowane przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu wspólnie ze Stowarzyszeniem Użytkowników Systemów Informatycznych i Biuro Reklamy SA targi stały się miejscem prezentacji nowych rozwiązań sprzętu oraz oprogramowania komputerowego, stanowiących podstawowe narzędzia dla przemysłu.

Warszawskie targi umożliwiły bezpośrednie kontakty firm informatycznych z kraju i zagranicy z potencjalnymi użytkownikami swoich wyrobów – pracownikami architektonicznymi i biurami projektów, biurami konstrukcyjnymi, instytucjami zajmującymi się planowaniem i zarządzaniem oraz przedsiębiorstwami przemysłowymi. O niezwykłej dynamice wzrostu oferty świadczy liczba uczestników targów – 174 firmy krajowe i zagraniczne. W pierwszej edycji targów było ich 28, w drugiej – 50, a przed rokiem – 88.

Tegoroczne Targi przyniosły wiele nowości. Wśród nich oryginalne oprogramowanie firmy RoboBAT do zastosowań w budownictwie – sterowana komputerem budowa domu oraz komputerowy system zarządzania miastem, opracowany i wdrożony w Szczecinie. Atrakcją dla zwiedzających była kawiarnia internetowa, wyposażona przez firmę ATM, umożliwiająca nieograniczony dostęp do sieci Internet.

Istotną nowością była prezentacja jednego z pierwszych klonów Apple – komputera firmy PowerComputing. Od kwietnia br. te komputery są dostępne w Polsce, ich dystrybutorem jest firma Stypendyści z Łodzi. Atutem komputerów jest zdecydowanie niższa cena niż odpowiedników Apple i pełna zgodność programowa. Programy dla elektroniki były prezen-



# CAD/CAM '96

**Już po raz czwarty w salach warszawskiego Pałacu Kultury i Nauki odbywały się Międzynarodowe Targi Zastosowań Automatyki w Przemysle i CAD/CAM.**

towane w stoiskach dwóch warszawskich firm: Cadel i WG Electronics. Prezentowano m.in. nowe wersje symulatorów układów analogowych i cyfrowych oraz nowy program do projektowania płytek drukowanych – PowerPCB firmy PADS i autoroutery firmy Spectra. Kilka firm prezentowało programy do zastosowań w elektryce; IGE z Krakowa – programy Schema 6.1 i A-Elec 3.13, a firmy Autodesk i CAD-Projekt – programy uniwersalne, przewidziane również do rozwiązywania prostszych zagadnień projektowych w elektryce i elektronice.

Zdecydowana większość wystawców prezentowała oprogramowanie do kompleksowego zarządzania procesami projektowania i produkcji w dużych przedsiębiorstwach. Oferty trafiają na podatny grunt, stosowanie systemów komputerowego sterowania procesami wytwórczymi zaczyna się optać. Wiele przed-

siębiorstw, w tym Zakłady Mechaniczne Ursus, wdraża systemy CAD/CAM do sterowania pracą obrabiarek.

Wyróżniającym się wystawcom przyznano nagrody i wyróżnienia w trzech kategoriach:

- za opracowanie i wdrożenie polskiego oprogramowania do zastosowań przemysłowych i CAD/CAM, firmy RoboBAT (nagroda) i Inter-Design (wyróżnienie),
- za promowanie technik informatycznych, firma Visitronics (nagroda) i Zarząd Miasta Szczecin (wyróżnienie),
- za spełnianie oczekiwań polskiego przemysłu, firmy Hewlett-Packard i Centralny Ośrodek Informacji Górnictwa.

Swoje nagrody przyznało również Stowarzyszenie Użytkowników Systemów Inżynierskich (SUSI) – współorganizator wystawy oraz publiczność – goście odwiedzający Targi CAD/CAM. Stowarzyszenie SUSI przyznało nagrodę Służbie Informatycznej Zakładu Lotniczego PZL Mielec za wdrażanie technik CAD/CAM w procesach wytwórczych samolotów, samochodów, satelitów komercyjnych i oprzyrządowania. Nagroda publiczności, – samochód Polonez Caro ufundowany przez Daewoo-FSO – przypadła firmie Intergraph za oprogramowanie do projektowania elementów i podzespołów mechanicznych na komputerach klasy PC, pracujących w środowisku Windows NT lub Windows 95.

Cezary Rudnicki



# Co zobaczymy na CeBIT Home '96 ?

CeBIT Home (28 sierpnia - 1 września) będzie wystawą dla szerokiej publiczności. Będą to targi informatyki, elektroniki rozrywkowej i powszechnego użytku oraz urządzeń i oprogramowania dla małych firm. Oczekuje się, że rozwój technik multimedialnych i ich coraz bardziej zdecydowane wkraczanie do wszystkich dziedzin życia spowoduje przewyższenie zastoju w branży sprzętu radio-telewizyjnego.

Na ubiegłorocznej wystawie Funkausstellung w Berlinie z wielkim zainteresowaniem spotkały się zapowiedzi wprowadzenia przez dwie konkurencyjne grupy firm nowych płyt kompaktowych o zwiększonej gęstości zapisu (MMCD - MultiMedia Compact Disc i SDCD - Super Density Compact Disc). W tym roku zostały zawarte porozumienia dotyczące wspólnego opracowania płyty o dużej gęstości zapisu, przyjęto też wspólną nazwę - DVD (Digital Video Disc). W Hanowerze zostaną prawdopodobnie zaprezentowane płyty kompaktowe o pojemności 4,7 GB (wersja jednostronna) oraz odtwarzacze tych płyt w wykonaniu firmy Thomson. Wytwórnia filmowa Time Warner zapowiada przygotowanie 250 tytułów filmów na takich płytach.

Drugim „gorącym” tematem prac konstrukcyjnych i wdrożeniowych jest telewizja cyfrowa i wprowadzanie wizji (ruchomych obrazów) do komputerów osobistych. Ostatnio daje się zauważyć wielką aktywność producentów w zakresie opracowywania tanich układów scalonych do zastosowań multimedialnych, szczególnie układów wspomagających wprowadzanie do komputerów ruchomych obrazów filmowych. Układy pracujące w standardach JPEG i MPEG-1 są już dostępne od dość dawna, obecnie dąży się do wprowadzenia do komputerów standardu MPEG-2. Normy

**Zainteresowanie publiczności targami CeBIT przerosło wszelkie oczekiwania. Liczba zwiedzających w roku 1995 osiągnęła 750 tys. osób. Mimo ustalenia wysokich cen kart wstępu na marcowy CeBIT '96 (50 DEM) i skrócenia targów o jeden dzień, liczba zwiedzających była niewiele mniejsza.**

MPEG uzyskały poparcie liderów rynku komputerowego, takich jak Compaq, IBM i Microsoft. Mimo silnej konkurencji propagowanego przez Intel standardu Indeo, ten właśnie standard został przyjęty jako składnik zaakceptowanej przez czołowe firmy normy MPC-3 definiującej komputer multimedialny.

Jako minimalne wymagania przyjęto:

- ☐ procesor Pentium 75 MHz lub równoważny,
- ☐ napęd CD-ROM o początkowej (600 kb/s) prędkości transmisji,
- ☐ pamięć RAM o pojemności 8 MB,
- ☐ dysk twardy o pojemności 540 MB,
- ☐ karta dźwiękowa,
- ☐ karta graficzna przystosowana do odtwarzania zbiorów wizyjnych.

Ponadto norma MPC-3 zaleca wyposażenie komputera multimedialnego w modem, dekodery MPEG, kartę do przechwytywania obrazów oraz kartę tunera telewizyjnego.

Specjalistyczne pokazy „Chancen 2000”, związane dotychczas z targami CeBIT, przeniesiono na tę nową imprezę. Pokazy mają wyjaśnić i przybliżyć publiczności takie pojęcia współczesnej informatyki, jak: infostrada, sieci komputerowe, rzeczywistość wirtualna, multimedia, interaktywność. Swoją rolę w specjalistycznych pokazach zapowiedzieli producenci cyfrowych kamer wideo oraz producenci urządzeń i oprogramowania do cyfrowej obróbki filmów. Technika przestrzennego odbioru dźwięku (Surround Sound) również będzie prezentowana w ramach pokazów specjalistycznych.

Ciekawa oferta jest adresowana do użytkowników urządzeń samochodowych. Niezaprzczalnym przebojem targów stanie się kombinacja radiowego odbiornika samochodowego z systemem nawigacyjnym i telefonem cyfrowym GSM.

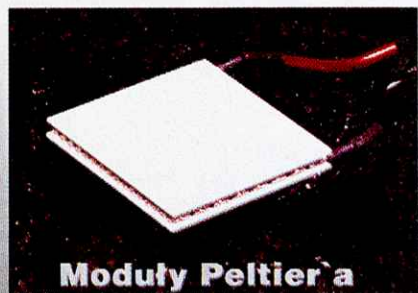
Targi CeBIT Home są adresowane do odbiorców nieprofesjonalnych. Będzie im towarzyszyło wiele imprez muzycznych pokrywających cały wachlarz zainteresowań muzycznych gości. Koncerty muzyki klasycznej będą odbywać się w jednej z hal targowych, a koncerty muzyki pop na wolnym powietrzu.

Miłośnicy gier komputerowych również znajdą coś dla siebie. W stoisku pod nazwą „Game City” producenci będą demonstrować ostatnie nowości z tej dziedziny. Pokazy obejmą urządzenia, akcesoria i oprogramowanie współczesnych gier komputerowych. Atrakcyjność pokazów podniesie możliwość skorzystania z prezentowanych gier.

Do udziału w targach zgłosiło się ponad 700 wystawców. Zgodnie z obecnymi ustaleniami, na program ekspozycji złożą się następujące dziedziny:

- ☐ usługi, usługi on-line, gry i wydawnictwa,
- ☐ technika informatyczna i telekomunikacja,
- ☐ elektronika użytkowa i rozrywkowa,
- ☐ samochodowe systemy nawigacyjne i sprzęt hi-fi.

(cr)



**Moduły Peltier'a**

Półprzewodnikowy  
moduł chłodzący



**PRZEDSIĘBIORSTWO  
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.**



**Wskaźniki laserowe**

**Gazowe  
lutownice  
i palniki  
do:**

cyny, aluminium,  
ołowiu,  
srebra, złota  
i tworzyw  
sztucznych







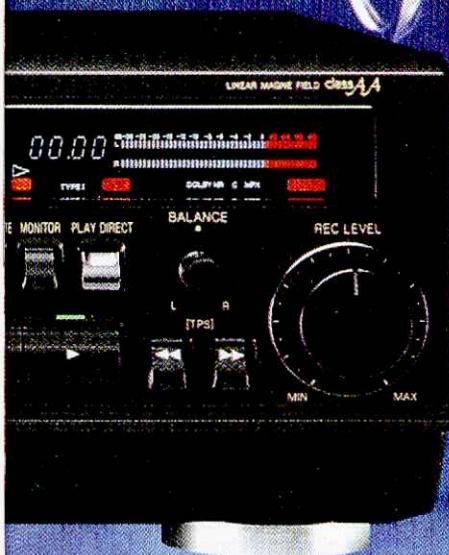
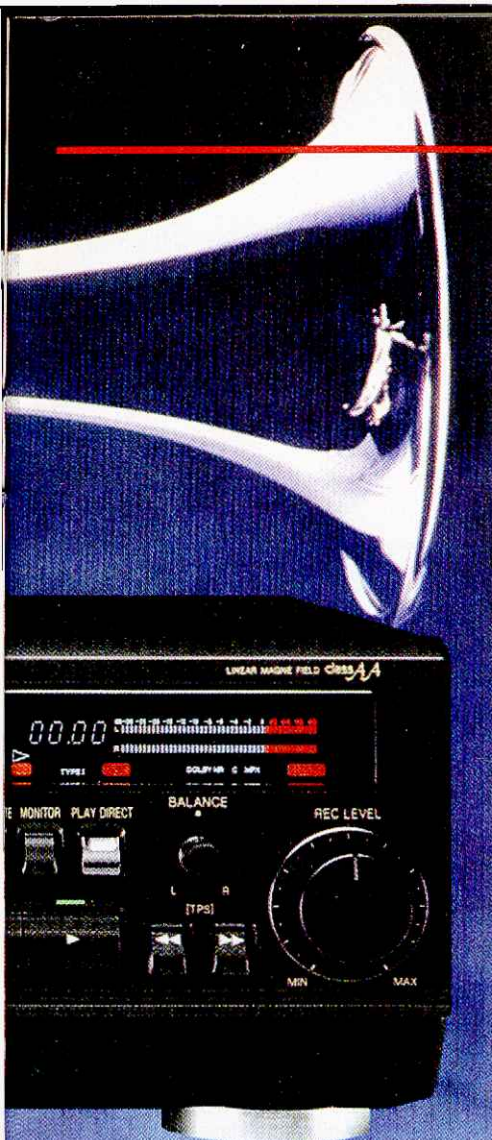
RS-AZ7



RS-AZ6

**NOWE GŁOWICE  
W MAGNETOFONACH  
FIRMY TECHNICS**





**Firma Technics opracowała nowy typ głowicy magnetofonowej oznaczonej symbolem AZ (Amorphus-Z), wykorzystującej zjawisko magneto-rezystywności. Zastosowano ją w dwóch modelach trzygłowicowych magnetofonów kasetowych RS-AZ7 i RS-AZ6.**

**Głowica indukcyjna (amorficzna) AZ**

Głowica indukcyjna AZ jest stosowana wyłącznie jako głowica odczytująca. Jej konstrukcja różni się od konstrukcji konwencjonalnej głowicy indukcyjnej. Dwa bardzo

ciennie nabiegunniki są wykonane z materiału magnetycznego amorficznego, stosowanego w typowych długowiecznych głowicach indukcyjnych. Rdzeń głowicy indukcyjnej (nazywanej potocznie amorficzną) jest wykonany ze stopu żelaza, kobaltu oraz boru. Ma strukturę amorficzną, tj. niekryształiczną, a ponadto laminarną, czyli złożoną z wielu cienkich warstw.

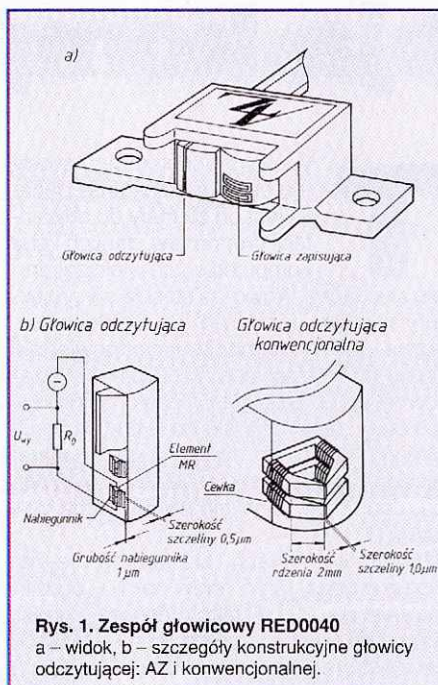
W porównaniu z głowicami konwencjonalnymi, wykonywanymi zwykle z permalaju, prasowanego ferrytu, utwardzonego permalaju lub stopu Sendust, głowice z rdzeniem amorficznym mają mniejsze szumy, mniejsze zniekształcenia, większe napięcie wyjściowe i sprawność, a także szersze pasmo przenoszenia. Struktura laminarna rdzenia poprawia jej właściwości, szczególnie w górnym pasmie częstotliwości. Trwałość głowicy z rdzeniem amorficznym jest 20 razy większa niż permalajowej, lecz jednak 4-krotnie mniejsza niż głowicy mającej czoło wykonane z prasowanego ferrytu. Głowica nie ma cewek. Między nabiegunnikami jest element MR z materiału magneto-rezystywnego.

W wyniku zmian strumienia magnetycznego na zapisanej taśmie, zmienia się rezystancja elementu magneto-rezystywnego, a tym samym napięcie na rezystorze R w obwodzie elektrycznym głowicy (rys. 1). Podobną konstrukcję mają głowice o dużej prędkości odczytu, stosowane w twardych dyskach.

Szerokość szczeliny głowicy ma zasadniczy wpływ na górną częstotliwość graniczną przenoszonego pasma. Im szczelina jest węższa, tym większa jest przenoszona częstotliwość. Szerokość szczeliny głowicy AZ jest bardzo mała i wynosi 0,5  $\mu\text{m}$ , dzięki czemu górna częstotliwość graniczna tej głowicy osiąga wartość 40 kHz, podczas gdy głowicy konwencjonalnej 23 kHz (szerokość szczeliny 1,0  $\mu\text{m}$ ). Również dolna częstotliwość graniczna głowicy AZ jest mniejsza (0 Hz) niż konwencjonalnej (2 Hz). Zwiększenie czułości głowicy ( $\sim 65$  dB przy częstotliwości 315 Hz) oraz zmniejszenie impedancji, zaowocowało dużym stosunkiem sygnału do szumu. Przebieg szumów odtwarzania w funkcji częstotliwości dla obu typów głowic, przedstawiono na rys. 2.

W indukcyjnej głowicy odtwarzającej występuje zjawisko *contour effect* objawiające się nierównościami krzywej przenoszenia w zakresie częstotliwości poniżej 200 Hz. Jest ono związane z tym, że taśma magnetofonowa, w trakcie przesuwu, dotyka nie tylko czoła głowicy, lecz także części jej rdzenia w pobliżu szczeliny. Przez to głowica poza strumieniem użytecznym wnikaającym przez szczelinę, zbiera w punktach styku taśmy z rdzeniem również dodatkowy strumień zakłócający (rys. 3). W efekcie, charakterystyka przenoszenia głowicy w zakresie małych częstotliwości ma przebieg nierównomierny.

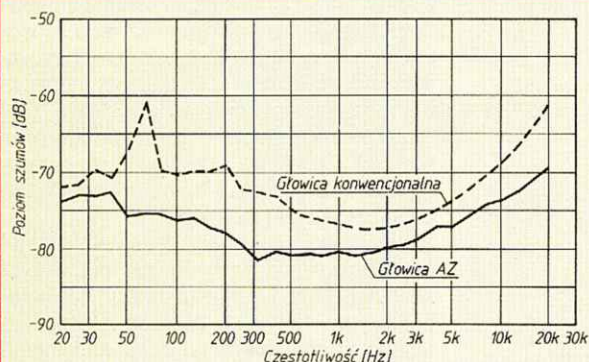
Dzięki zastosowaniu w głowicy odtwarzają-



**Rys. 1. Zespół głowicowy RED0040**

a – widok, b – szczegóły konstrukcyjne głowicy odczytującej: AZ i konwencjonalnej.





Rys. 2. Poziom szumów w funkcji częstotliwości w przypadku głowicy konwencjonalnej (linia przerywana) i głowicy AZ (linia ciągła)

cej cienkich nabiegunków, wyeliminowano niekorzystne zjawisko *contour effect* i uzyskano płaski przebieg charakterystyki przenoszenia w zakresie małych częstotliwości.

W tablicy przedstawiono parametry głowicy AZ i konwencjonalnej.

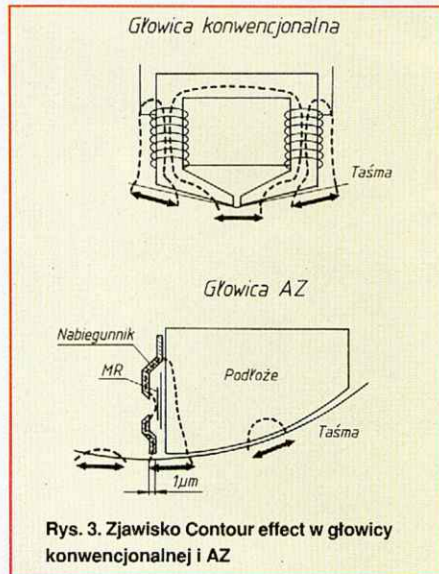
### Magnetofony RS-AZ7/AZ6

W magnetofonach RS-AZ7/AZ6 zastosowano zespół głowic RED0040. Składa się on z głowicy odtwarzającej AZ oraz typowej głowicy nagrywającej z rdzeniem permalojowym, a także z głowicy ferrytowej z dwiema szczelinami, służącej do kasowania. Wartość prądu podkładu (*bias*) oraz inne parametry korekcji są w czasie nagrywania kontrolowane przez mikroprocesor (*Auto tape calibration*) i optymalizowane dla każdej taśmy. Liniowość prądu podkładu, a co za tym idzie, pola magnetycznego taśmy, za-

pewnia specjalny wzmacniacz pracujący w klasie AA.

Funkcja *Play direct* (odtwarzanie bezpośrednie) służy do odtwarzania, zwłaszcza starych taśm, z pominięciem układów korekcji i redukcji szumów (Dolby NR). W ten sposób unika się szumów i „zakolorowań” dźwięku wnoszonych przez te układy. Bezpośrednio można odtwarzać tylko taśmy nagrane z wyłączonym systemem Dolby.

Napęd taśmy rozwiązano za pomocą dwóch silników: jednego do przesuwania taśmy, a drugiego do jej przewijania. Trzeci silnik służy do wysuwania i wsuwania kieszeni kasety. Dzięki temu, że silniki sterujące transportem taśmy są sterowane mikroprocesorem, uzyskuje się nierównomierność przesuwu taśmy rzędu 0,07%. Czas potrzebny na przewinięcie kasety typu C-60 nie przekracza 35 s. Pasma przenoszonych częstotliwości, dla taśmy metalowej wynosi  $20 \div 23\,000\text{ Hz} \pm 3\text{ dB}$ , taśmy chromowej



Rys. 3. Zjawisko *Contour effect* w głowicy konwencjonalnej i AZ

$20 \div 18\,000\text{ Hz} \pm 3\text{ dB}$ , taśmy żelazowej  $20\text{ Hz} \div 17\,000\text{ Hz} \pm 3\text{ dB}$ , a stosunek sygnału do szumu przy włączonym systemie redukcji szumów Dolby C 78 dB (A – ważony), Dolby B 71 dB (A – ważony), wyłączonym 62 dB (A – ważony).

Droższy z magnetofonów, model RS-AZ7 jest wykonywany ze specjalnie selekcjonowanych podzespołów, a ponadto jest wyposażony w odlewane, hybrydowe chassis THCB, tłumiące vibracje, a także optyczne sygnalizatory wciśnięcia klawisza i podświetlenie kasety.

Leszek Halicki

# Prezentacja komputerowa

**Zwykły odbiornik telewizyjny, dzięki specjalnej karcie zainstalowanej w komputerze klasy PC, może być wykorzystywany do prezentacji multimedialnej dla wielu osób jednocześnie.**

**T**ypowy monitor komputerowy ma ekran o przekątnej 14 cali. Jest on za mały do prezentacji programów, danych i gier komputerowych większej grupie słuchaczy. Wówczas stosuje się projektory wizyjne (lampowe lub ciekłokrystaliczne – LCD) lub monitory o odpowiednio dużej przekątnej ekranu. Projektory, zarówno lampowe jak i LCD, są dość drogie. Ich ceny zaczynają się od kilkudziesięciu tys. zł. Tańsze są monitory o przekątnej ekranu 17 lub 20 cali (od ok. 2,5 do 10 tys. zł). Jednakże i one nie są na każdą kieszeń.

W wielu sytuacjach, ale jednak nie zawsze można użyć telewizora o dużym ekranie, np. 29 cali jako monitora komputerowego. Jest to rozwiązanie najtańsze, bo za cenę około 2 tys. zł uzyskuje się

możliwość prowadzenia prezentacji dla grupy nawet kilkunastu osób.

Karta PV-600 Plus firmy PeVon jest specjalną kartą VGA umożliwiającą współpracę komputera zarówno z typowym monitorem VGA, o przekątnej 14 cali, jak i standardowym odbiornikiem telewizyjnym pracującym w systemie NTSC lub PAL.

W czasie pracy w trybie VGA, karta PV-600 zastępuje popularną kartę graficzną firmy Tseng Lab's z procesorem ET-4000 VGA. W trybie TV zaś, procesor jest przeprogramowywany do pracy w standardzie telewizyjnym.

Standard telewizyjny oznacza, że sygnał wyjściowy jest akceptowany przez większość domowych urządzeń wizyjnych, takich jak odbiorniki telewizyjne, magnetowidy i amatorskie studia telewizyjne.

Na karcie PV-600 Plus jest również filtr



## Parametry głośnicy konwencjonalnej i głośnicy AZ

| Parametr                                                   | Głośnica konwencjonalna | Głośnica AZ |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|
| Czułość głośnicy [dB]                                      | -72 +2                  | -65 +2      |
| Stosunek sygnału do szumu (315 Hz) filtr (A – ważony)      |                         |             |
| Typ II (taśma chromowa) [dB]                               | 61                      | 64          |
| Typ IV (metal) Dolby wył [dB]                              | 65                      | 68          |
| Typ IV (metal) Dolby B wł [dB]                             | 74                      | 77          |
| Typ IV (metal) Dolby C wł [dB]                             | 81                      | 84          |
| Tłumienie przestuchu między kanałami przy odtwarzaniu [dB] |                         |             |
| – przy częstotliwości 1 kHz                                | 45                      | 50          |
| – w pasmie 40 Hz - 10 kHz                                  | 30                      | 45          |
| Pasmo przenoszenia przy odczycie [Hz – kHz]                | 20 – 25                 | 0 – 25      |
| Całkowite pasmo przenoszenia [Hz – kHz]                    | 20 – 25                 | 10 – 25     |
| Impedancja głośnicy                                        |                         |             |
| głośnica odtwarzająca (1 kHz)                              | 1,3 kΩ ±25%             | 120 Ω ±25%  |
| głośnica nagrywająca (1 kHz)                               | 195 Ω ±25%              | 130 Ω ±25%  |
| Masa [g]                                                   | ok. 8                   | ok. 2       |

Uwaga. W przypadku taśmy metalowej, stosunek sygnału do szumu zmierzono przy zniekształceniach równych 3%. Parametry głośnic zmierzono wg normy EIAJ



NEUTRIK

CONNECTING THE WORLD

## Oferujemy

- ★ **Krosownice plus okablowanie**  
2x48 na stykach BANTAM, dwie wersje  
2x24 na stykach JACK krosowniczy, dwie wersje
- ★ **Profesjonalne złącza foniczne**  
mikrofonowe, gitarowe, CINCH
- ★ **Złącza BANTAM do krosownic**
- ★ **Przyrządy pomiarowe A2 oraz A2D**  
do pomiarów parametrów elektroakustycznych analogowych i cyfrowych w wersji dwukanałowej
- ★ **RAPID-TEST RT-1M**  
nowość - dwukanałowy, wielotonowy system testów akustycznych

 CORDIAL  
SIMPLY ONE OF THE BEST

- ★ **Kable**  
mikrofonowe, gitarowe, głośnikowe (płaskie i koncentryczne), wieloparowe - Multicore oraz
- ★ **Konfekcjonowane kable na zamówienie**  
instrumentalne, mikrofonowe

00-580 Warszawa, al. Szucha 3  
tel. 629 55 87, 629 82 27  
fax 629 90 62



KONSBUD

Spółka z o.o.

Audio

## na ekranie telewizora?

eliminujący występowanie zjawiska migotania, powodowanego przez fluktuacje jasności prezentowanych obiektów. Bez tego filtru niektóre obiekty graficzne nie mogłyby być należycie przedstawione. Jest to szczególnie istotne w starszych komputerach zarządzanych systemem operacyjnym Windows 3.0, w którym niejednokrotnie występują linie poziome o grubości jednego piksela.

Karta PV-600 Plus umożliwia jednocześnie wyświetlanie tego samego obrazu na komputerowym monitorze VGA i na ekranie telewizora, jako złożonego sygnału wizyjnego lub sygnału o standardzie S-VHS (wejście VIDEO-IN), a także w trybie RGB, za pośrednictwem eurozłącza.

Karta jest w pełni zgodna programowo z trybem VGA. Może być instalowana w komputerach klasy IBM/PC spełniających

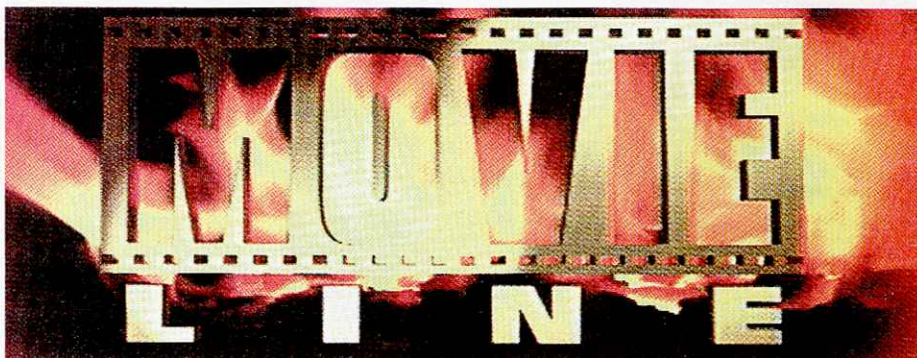
następujące wymagania:

- ☐ procesor co najmniej 286.
- ☐ system operacyjny DOS 3.0 lub nowszy.
- ☐ twardy dysk.
- ☐ wolna szczelina rozszerzająca.

Karta PV-600 Plus była stosowana do pre-

zentacji odbioru i przetwarzania danych otrzymywanych z telegazety, jak również do prezentacji niektórych programów klasy CAD. Oba te zadania spełniała znakomicie.

Cezary Rudnicki





# CO SŁYCHAĆ W SAMOCHODACH?

## Radioodtwarzacze (2)



Radioodtwarzacz nie musi być czarnym prostokątem. Efektowne nieszablone wzornictwo, zarówno radioodtwarzacza jak i pilota. Wielokolorowy wyświetlacz

Fot. Pioneer

**W radioodtwarzaczach, z wyjątkiem tych najdroższych, spotyka się niemal wyłącznie magnetofony analogowe. W zależności od ceny sprzętu są to magnetofony o różnych możliwościach funkcjonalnych.**

### Magnetofony

Najtańsze mają *Auto stop* i *Autorevers*, droższe układy Dolby B i C, dostosowane do taśm chromowych i metalowych, możliwość omijania miejsc nie nagranych, powtarzania utworu, czy odtwarzania tylko jego początków. Cyfrowe magnetofony DCC jeszcze się nie rozpowszechniły i spotyka się je tylko w kilku najdroższych radioodtwarzaczach Philipsa. Warto przypomnieć, że najważniejszą zaletą cyfrowych

magnetofonów DCC jest możliwość odtwarzania również tradycyjnych "analogowych" kaset, których spore zapasy ma wielu użytkowników. Natomiast główną wadą magnetofonowych odtwarzaczy jest konstrukcja uniemożliwiająca automatyczną zmianę kaset.

### Odtwarzacze CD i MD

Odtwarzacze płyt kompaktowych zdomowały się dobrze w urządzeniach samochodowych i każda poważniejsza firma ma je w swoim programie produkcyjnym. Naturalnie, najczęściej spotyka się odtwarzacze na jedną płytę, ale rozpowszechniły się również zmieniające płytę CD. Pierwsze modele były duże i trzeba je było montować w bagażniku. Obecnie oferowane zmieniające są już znacznie mniejsze i można znaleźć dla nich miejsce w kabinie. Zależnie od typu, zmieniające mieszczą od 6 do 18 płyt kompaktowych. Przykładowe wymiary zmieniającego na 10 płyt: 30x18x9 cm. Umieszczenie takiego pudełka w przeciętnym samochodzie nie jest kłopotliwe. Interesujący pomysł miała firma JVC, konstruując 3-kompaktowy magazyn, który się mieści w radioodtwarzaczu o znormalizowanych wymiarach. Firma SONY – twórca minidysków, również jako pierwsza zaoferowała radioodtwarzacze z miniaturowymi płytami kompaktowymi oraz zmieniając MD o pojemności 4 płyt. Ma on tak

małe wymiary (19x18x6,35 cm), że jest możliwe umieszczenie go nawet w małym samochodzie, np. pod deską rozdzielczą.

### Obsługa

Nie ulega wątpliwości, że mimo wielu uproszczeń i ułatwień, obsługa radioodtwarzacza jest coraz bardziej absorbująca i uciążliwa dla kierowcy. Dawniej odbiornik samochodowy miał 3-4 elementy regulacyjne: potencjometr siły dźwięku sprzężony z wyłącznikiem, pokrętło strojenia, przełącznik zakresów fal i ewentualnie potencjometr barwy tonu. Obecnie radioodtwarzacze mają od 6 do 30 przycisków, na ogół bardzo małych, ponieważ powierzchnia, na której muszą się zmieścić, jest ograniczona wymiarami płyty czołowej. Sporo miejsca zajmuje jeszcze wyświetlacz oraz otwór na kasetę magnetofonową albo płytę kompaktową. Producenci radioodtwarzaczy różnie sobie radzą z tym problemem. W droższych radioodtwarzaczach Philipsa serii wzorniczej "Design Line" przyciski i klawisze są pogrupowane zgodnie z funkcjami. Klawisze sterujące parametrami dźwięku znajdują się po lewej stronie (duży wypukły klawisz służy do zwiększania głośności lub zawartości wysokich tonów, duży



Najpopularniejszy sposób ochrony radioodtwarzacza przed kradzieżą. Zdejmowana płyta czołowa – część lub całość

Fot. Roadstar





Radioodtworacz obsługiwany za pośrednictwem menu wyświetlanego na miniaturowym ekranie  
Fot. Blaupunkt

wkleśły do obniżania tych parametrów). Prawą stronę płyty czołowej zajmuje, patrząc od góry, gniazdo kasety magnetofonowej lub płyty kompaktowej, następnie rząd dużych klawiszy sterujących o podwójnych funkcjach. W dolnej części znajduje się niewielki wyświetlacz, a po bokach małe, rzadziej używane przyciski. Coraz więcej radioodtworaczy jest wyposażanych w przewodowe lub bezprzewodowe piloty do zdalnego sterowania, a nawet, na wzór urządzeń komputerowych w joystick (SONY) lub mysz (Philips). Oryginalny sposób obsługi opracował dla swoich najdroższych radioodtworaczy Blaupunkt. Po obydwu stronach bardzo dużego wyświetlacza, przypominającego ekran monitora komputera, znajduje się 10 wielofunkcyjnych przycisków, których przeznaczenie zależy od przywołanej funkcji radioodtworacza. Jeżeli np. wybierze się funkcję *Radio*, to na wyświetlaczu pojawiają się uszeregowane w alfabetycznym porządku skróty nazw stacji radiowych.

Wystarczy teraz nacisnąć przycisk przy skrócie *NDR 2*, aby włączyć drugi program stacji *Radio Północnych Niemiec*.

## Wzornictwo

Plastycy mają niewielką swobodę twórczą przy projektowaniu płyt czołowych z wyświe-

tlaczem i dużą liczbę przycisków. Dlatego są to na ogół płyty czarne lub z imitacją drewna do luksusowych aut z wnętrzem zdobionym takimi elementami. Wskaźniki na desce rozdzielczej samochodu są podświetlane różnymi barwami: bursztynową, pomarańczową, zieloną, białą-niebieską itd. Producenci radioodtworaczy starają się dostosować do nich wyświetlacze.

W droższych modelach użytkownik może zmieniać kolor wyświetlacza, wybierając, np. pomarańczowy lub zielony. Bywa, że te same modele radioodtworaczy są produkowane z różnymi wyświetlaczami.

## Zabezpieczenia przed kradzieżą

Praktycznie wszystkie samochodowe radioodtworacze mają jakieś zabezpieczenie przed kradzieżą. Obecnie spotyka się trzy podstawowe rodzaje zabezpieczeń.

Najbardziej rozpowszechnione jest zdejmowanie całej płyty czołowej lub przynajmniej jej części. Pozostała część radioodtworacza staje się wówczas dla złodzieja bezużyteczna. Specjalna błyskająca dioda, widoczna po zdjęciu płyty czołowej, informuje dodatkowo złodzieja, że odbiornika nie da się uruchomić. Kodowanie ręczne lub za pomocą karty ma-

gnetycznej uniemożliwia uruchomienie urządzenia bez wprowadzenia numeru kodowego za pomocą klawiatury lub wspomnianej karty. Najprostszym, najbardziej skutecznym, ale jednocześnie najbardziej niewygodnym sposobem jest zabieranie odbiornika ze sobą. Ten sposób jest powszechnie stosowany w tańszym sprzęcie.

Janusz Justat



Joystick bezprzewodowego zdalnego sterowania używany w radioodtworaczach SONY  
Fot. SONY



Wysokiej klasy radioodtworacz Philipsa z cyfrowym magnetofonem DCC. Zdalne sterowanie przewodowe za pomocą myszy. Zmiana koloru świecenia wskaźnika pomarańczowy/zielony. Płyta czołowa w stylu "Design Line" Fot. Philips



Radioodtworacz z wbudowanym zmieniaczem trzech płyt kompaktowych

Fot. JVC



# MINIWIEŻE



Miniwieża C260H firmy Sharp

**Z**estawy wieżowe są produkowane w trzech wykonaniach: mikro, mini i midi. Najbardziej popularne są zestawy typu mini, jest ich najwięcej. Cena zestawu wieżowego, choć czasami bardzo wysoka, jest niższa od łącznej ceny poszczególnych urządzeń, które mogłyby ją zastąpić. Elementy zestawu wieżowego są dopasowane zarówno elektrycznie, jak i wzorniczo, połączenia między nimi (za pomocą płaskiego, wielożyłowego, przewodu) są prostsze niż w zestawie dobieranym indywidualnie. Również obsługa jest uproszczona – jednym pilotem. Typowa wieża składa się ze wzmacniacza, tunera, magnetofonu dwukasetowego i odtwarzacza płyt kompaktowych, a ponadto dwóch lub więcej kolumn głośnikowych. Niektórzy producenci, jak np. Denon, oferują również zestawy bez kolumn, pozostawiając użytkownikowi swobodę doboru. Poszczególne funkcje wieży mogą być wybierane manipulatorami, umieszczonymi na płycie czołowej wieży lub pilotem stanowiącym obecnie standardowe wyposażenie.

## Tuner

W typowej wieży tuner jest cyfrowy z syntezą częstotliwości, umożliwiającą odbiór fal długich, średnich i ultrakrótkich. Nie spotyka się obecnie tunerów z zakresem fal krótkich. Niektóre modele firm Sony, Philips i Sanyo mają poszerzony zakres fal ultrakrótkich, obejmujący zarówno pasmo CCIR, jak i OIRT. Droższe modele tunerów wyposażono ponadto w system RDS umożliwiający m.in. wyświetlenie nazwy stacji, typu programu i odbiór wiadomości dla kierowców.

## Magnetofon

Magnetofon ma na ogół dwa mechanizmy kasetowe, co umożliwia kopiowanie nagrań. Jest też wyposażony w funkcję szybkiego przegrywania, odtwarzanie z automatycznym wyszukiwaniem muzyki (AMS) oraz autowewers, umożliwiające odtworzenie obu stron kasy bez jej przekładania. Jakość nagranego dźwię-

**Zestawy stereofoniczne, nazywane wieżami, cieszą się od dawna popularnością wśród mniej wymagających melomanów. Obecnie, dzięki nowym technologiom najdroższe zestawy wieżowe dorównują parametrami akustycznymi zestawom wysokiej klasy. Celem artykułu jest przedstawienie oferty producentów miniwież na krajowym rynku.**

ku (dynamikę) poprawia system redukcji szumów Dolby B, choć coraz częściej można spotkać magnetofony z systemem Dolby C lub nawet HXPRO (Kenwood). Przełączanie korekcji przy odtwarzaniu i nagrywaniu (innej dla taśm żelazowych, chromowych i metalowych) następuje automatycznie. Philips wieżę FW68 wyposażył w magnetofon analogowy i cyfrowy typu DCC.

## Odtwarzacz płyt kompaktowych

Odtwarzacz CD, wyposażony najczęściej w jednobitowy przetwornik c/a, np. typu Beatstream (Philips) czy MASH (Technics), ma wszystkie podstawowe funkcje obsługowe, takie jak kalendarz muzyczny, programowanie odtwarzania (przy wykorzystaniu pamięci utworów), powtarzanie, odtwarzanie w kolejności losowej (Shuffle), przeszukiwanie (Intro scan) czy edycja tytułów płyt.

Nagrywanie z płyty na magnetofon ułatwia

funkcja *CD-Synchro*. Naciśnięcie jednego przycisku uruchamia odtwarzanie płyty oraz nagrywanie w magnetofonie. W niektórych modelach Thomson i Sanyo przegrywanie może być przyspieszone.

Coraz częściej spotyka się wieże ze zmieniającym płyt. Zmieniające są zwykłe typu karuzelowego, z jedną szufladą na kilka płyt, choć bywają i wieloszufladowe, zawierające np. trzy szuflady jedнопłytkowe (JVC MX-C220).

## Wzmacniacze - korektory, procesory dźwięku i analizatory pasma

Starsze modele wież miały korektory graficzne. Umieszczone na płycie czołowej wzmacniacza lub panelu sterującego suwaki potencjometrów umożliwiały "podbijanie" wybranych częstotliwości pasma akustycznego. Obecnie takie rozwiązania spotyka się stosunkowo rzadko i to w tańszych modelach. Nowoczesne korektory to korektory elektroniczne z zaprogramowanymi fabrycznie wartościami nastaw poziomu dźwięku dla różnych częstotliwości, dla mowy lub muzyki. Niezależnie od tego użytkownik może zaprogramować własne wartości nastaw, wpisać je do pamięci i przywołać. W modelu MX-S600 JVC można zaprogramować 50 nastaw. Nowoczesne korektory graficzne są zwykle zintegrowane ze wzmacniaczem i współpracują jednocześnie z analizatorem widma. Najdroższe modele są dodatkowo wyposażone w cyfrową symulację pola akustycznego, czyli cyfrowe procesory dźwięku DSP. W modelu C770H Sharp'a jest to symulacja katedry, holu lub ulicy, oddzielna do odtwarzania muzyki i do filmów. Procesor wytwarza tzw. dźwięk dookoła (*surround*), stwarzający pełne wrażenie przestrzeni odsłuchowej. Wzmacniacze przeznaczone do odtwarzania tego typu dźwięku, oprócz typowych wyjść – kanału lewego i prawego, mają osobne wyjście (kanału o mniejszej mocy wyjściowej) do dołączenia kolumny głośnikowej (ustawionej po środku) oraz jeszcze jedno wyjście (kanału o jeszcze mniejszej mocy) do dołączenia kolumny umieszczonej z tyłu za słuchaczem. Kompletna wieża UD-403P Kenwooda ma pięć kolumn (w tym dwie tylne). System dźwięku typu *surround* został opracowany przez firmę Dolby dla kinematografii. Obecnie w sprzęcie powszechnego użytku stosuje się dwie wersje tego systemu: starszą *Dolby Surround* i nowszą *Dolby Surround Pro Logic* do uzyskiwania efektów dźwiękowych przy odtwarzaniu filmów z kaset magnetowidowych lub płyt wizyjnych. System *Dolby Surround Pro Logic* zastosowano w niektórych droższych modelach mini-wież Sony, np. w modelu MHC-901AV. Do dołączenia źródła dźwięku, np. *surround* służy obecne wejście *Video (Sound)*. Oprócz skomplikowanych systemów korekcji dźwięku stosuje się we wszystkich modelach wież systemy korekcji niskich tonów. Różni producenci nazywają je różnie, jednak dają one w zasadzie ten sam efekt. Rozwiązania korekcji basów polegają zwykle na automatycznej (dynamicznej) regulacji stopnia wzmocnienia niskich tonów w zależności od natężenia odtwarzanego dźwięku.

Leszek Halicki



\*)

Systemy mini

| Producent | Model     | Cena w zł | UKF | RDS | Pa-<br>mięć<br>stacji | Dwa<br>magne-<br>tofony | Auto-<br>re-<br>wers | Full<br>logic | System<br>Dolby<br>B/C/XX | Wyszu-<br>kwanie<br>muzyki | Szybkie<br>przepry-<br>wanie | Przet-<br>wornik<br>1-bit | Zmie-<br>niający<br>1. płyt | Prog-<br>ramo-<br>wanie | Pow-<br>tarza-<br>nie | Odtwa-<br>rzanie<br>losowe | Korektor<br>graficzny/<br>analizator | Korektor i<br>ustawień /<br>programów | Cyfrowy<br>procesor<br>dźwięku | Dźwięk<br>surro-<br>und | Gniazdo<br>sluch.<br>/mikrofon | Zegar<br>/timer<br>/sleep | Moc wy-<br>świ-<br>szenia<br>na kanał<br>[W] | Mi-<br>ni-<br>sa<br>[kg] |
|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----------------------|-------------------------|----------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|
| Sony      | MHC-EX9   | 4200      | +/+ | +   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | +/+                                   | +/+                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 60                                           | 13                       |
| Technics  | SC-CA1080 | 3600      | +/+ | -   | 39                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 60                                           | 12,7                     |
| Kenwood   | UD-753    | 3250      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 6/16                                  | 6/16                           | +                       | +/+                            | +/+                       | 65                                           | 27,8                     |
| Kenwood   | UD-703    | 3100      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 6/16                                  | 6/16                           | +                       | +/+                            | +/+                       | 65                                           | 25,8                     |
| Alwa      | NSX-D858  | 3000      | +/+ | -   | 36                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | +/+                                   | +/+                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           | 10,9                     |
| Technics  | SC-CH730  | 2850      | +/+ | -   | 39                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | +/+                                   | +/+                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           | 12                       |
| Sony      | MHC-EX5   | 2800      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | +/+                                   | +/+                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 60                                           | 11,7                     |
| Technics  | SC-CH610  | 2700      | +/+ | -   | 39                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | +/+                                   | +/+                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 35                                           | 11,7                     |
| Alwa      | NSX-V150  | 2550      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 30                      | +                     | +                          | +/+                                  | 5/15                                  | 5/15                           | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           |                          |
| Grundig   | MX-30A    | 2530      | +/+ | +   | 59                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           |                          |
| JVC       | MX-S600   | 2500      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           | 26,5                     |
| Kenwood   | UD-553    | 2400      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           | 24,7                     |
| Kenwood   | UD-503    | 2250      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 60                                           | 8                        |
| Sony      | MHC-901AV | 2200      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           | 9,6                      |
| Alwa      | NSX-V90   | 2200      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | +                       | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           | 9,6                      |
| Technics  | SC-CH530  | 2050      | +/+ | -   | 39                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 35                                           | 9,6                      |
| JVC       | MX-C55    | 2000      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 39                                           | 15,5                     |
| Kenwood   | UD-403P   | 2000      | +/+ | -   | 20                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 38                                           | 15,5                     |
| Alwa      | NSX-D999  | 2200      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 120                                          |                          |
| Grundig   | MX-30R    | 2160      | +/+ | -   | 59                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 30                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           |                          |
| Yamaha    | GX-5      | 1970      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           | 17,2                     |
| Pioneer   | N-260     | 1930      | +/+ | -   | 24                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 70                                           |                          |
| Sony      | MHC-C505  | 1900      | +/+ | +   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 25                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           | 10                       |
| Philips   | FW6621    | 1700      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 70                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           |                          |
| Alwa      | NSX-V70   | 1650      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 70                                           |                          |
| Pioneer   | N-160     | 1610      | +/+ | -   | 24                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 35                                           |                          |
| JVC       | MX-S300   | 1600      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 15                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 45                                           |                          |
| JVC       | MX-C220   | 1600      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           |                          |
| Kenwood   | UD-303    | 1600      | +/+ | -   | 20                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 38                                           | 13,9                     |
| Panasonic | SC-CH72   | 1600      | +/+ | -   | 20                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 35                                           | 3,0                      |
| Sony      | MHC-801   | 1600      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 70                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           | 9                        |
| Philips   | FW65021M  | 1500      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 50                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 45                                           |                          |
| Grundig   | M-26      | 1500      | +/+ | +   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           |                          |
| Sharp     | SVS-C770H | 1490      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           | 7,6*                     |
| Philips   | FW-630/14 | 1450      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 45                                           |                          |
| Alwa      | NSX-V50   | 1450      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 30                                           |                          |
| Sony      | MHC-701   | 1400      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 30                                           | 8                        |
| Kenwood   | UD-203    | 1350      | +/+ | -   | 20                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 25                                           | 13,3                     |
| Alwa      | NSX-V30   | 1350      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 20                                           |                          |
| Grundig   | M-16      | 1340      | +/+ | +   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 50                                           |                          |
| Samyo     | DC-D17    | 1300      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 20                                           |                          |
| Kenwood   | UD-103    | 1250      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 32                                           | 6,8*                     |
| Sony      | FW-B590   | 1250      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 25                                           | 11,3                     |
| Philips   | FW3600    | 1250      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 70                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 15                                           | 14                       |
| Samyo     | DC-MS3    | 1200      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 12,5                                         |                          |
| Panasonic | SC-CH32   | 1150      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 4                       | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 20                                           | 2,1                      |
| Sony      | MHC-501   | 1150      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 16                                           | 8                        |
| Alwa      | NSX-V25   | 1150      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 20                                           |                          |
| Sharp     | SVS-C550H | 1140      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 30                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 40                                           | 7,1*                     |
| Philips   | FW330     | 1100      | +/+ | -   | 30                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 15                                           | 11,5                     |
| Samyo     | DC-D8PL   | 1000      | +/+ | -   | 48                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 12                                           | 4,2                      |
| Sharp     | SVS-C260H | 1000      | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 10                                           | 5,6*                     |
| Alwa      | NSX-V8    | 1000      | +/+ | -   | 32                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 16                                           |                          |
| Sharp     | SVS-200H  | 900       | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 32                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 10                                           | 4,6*                     |
| Samyo     | DC-D3     | 890       | +/+ | -   | 36                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 24                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 5                                            |                          |
| Sharp     | SVS-Q5H   | 840       | +/+ | -   | 40                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 10                                           | 3,8*                     |
| Thomson   | VTC6 600  | 800       | +/+ | -   | 24                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 10                                           | 12,0                     |
| Thomson   | VTC6 500  | 700       | +/+ | -   | 24                    | +                       | +                    | +             | +/+/+                     | +                          | +                            | +                         | +/+                         | 20                      | +                     | +                          | +/+                                  | 7/1                                   | 7/1                            | +                       | +/+                            | +/+                       | 10                                           | 12,0                     |

Ceny detaliczne z maja 1996 z podatkiem VAT.  
Puste miejsca oznaczają brak danych, \* - masa zestawu bez kolumn głośnikowych  
\*) Korektor: Liczba ustawień fabrycznych / liczba ustawień programowanych przez użytkownika



Model C-28M1... z kineskopem  
Panasonic FSQ Black Matrix 28"



# TELEWIZORY NOWEJ GENERACJI

**Z**astosowanie nowoczesnych układów scalonych w odbiornikach firmy Curtis spowodowało znacznie zmniejszenie liczby użytych układów scalonych i innych podzespołów, a zatem i liczby połączeń. Wiąże się to bezpośrednio ze wzrostem ich niezawodności. Poza tym wyeliminowano z procesu produkcji lub zautomatyzowano większość tradycyjnych punktów strojenia i regulacji. Dokonuje się tego bowiem pilotem (*Service Mode*).

Dzięki samoregulacji odbiornika utrzymywana jest w czasie eksploatacji stałość parametrów, w tym kineskopu, dzięki układowi automatycznej regulacji bieli (AKB).

Wszystkie odbiorniki umożliwiają odbiór sygnału telewizyjnego kodowanego w systemach PAL/SECAM, B/G, D/K z towarzyszącą fonią 5,5/6,5 MHz. W przypadku sygnału stereo lub dwóch dźwięków, drugi jest odbierany na podnośnej 5,74 MHz. Zastosowano tuner z syntezą PLL pokrywający pasma: VHF, UHF, kanały kablowe S1-S40.

Pilot, moduły teletekstu i PIP są identyczne dla wszystkich modeli i mogą być wykorzystywane w każdym odbiorniku od 14" do 28".

Obudowy telewizorów są wykonywane z polistyrenu na nowoczesnych, sterowanych komputerowo wtryskarkach.

Odbiorniki mogą być programowane automatycznie lub ręcznie. Poprzez system menu re-

guluje się kontrast, jaskrawość i nasycenie oraz siłę dźwięku, a w odbiornikach stereofonicznych barwę dźwięku, zrównoważenie kanałów oraz siłę dźwięku w słuchawkach. Wszystkie funkcje mogą być inicjowane z klawiatury lokalnej lub pilotem.

Moduł teletekstu umożliwia odbiór znaków narodowych z następujących alfabetów: polski, angielski, niemiecki, szwedzki, włoski, francuski, czeski, hiszpański, serbo-chorwacki, rumuński i turecki, co zapewnia odbiór teletekstu z programów nadawanych przez satelity, a dostępnych na terenie całej Europy.

Można zapamiętać 8 stron teletekstu, nadawanych w trybie TOP, FLOF lub NORMAL. Informacje mogą być wyświetlane na czarnym tle lub z oryginalnym obrazem w tle, literami wysokości standardowej lub dwukrotnie większej; możliwy jest podgląd oryginalnego obrazu w czasie oczekiwania na wybraną stronę, automatyczne wyszukiwanie stron specjalnych, nadawanych przez daną stację (napisy dla niesłyszących, kursy akcji itd.), wybór stronicy ostatnio oglądanej przez użytkownika. Odbiór dźwięku można uatrakcyjnić przez poszerzenie bazy stereo, pseudo lub kombinację obu tych efektów.

Telewizory stereofoniczne są wyposażone również w moduł PIP (na końcu oznaczenia takiego modelu są litery - PVT). Moduł ten umożliwia podgląd w małym okienku na ekranie sygnału pochodzącego z gniazda eurocart (magnetowid, tuner satelitarny, kamera wideo), gdy w tym samym czasie na całym ekranie

**System 4 to wysoce specjalizowane, sterowane mikroprocesorem układy scalone Motoroli, przeznaczone do odbiorników telewizyjnych (ReAV nr 11/1994). Na nich oparto konstrukcję nowych generacji telewizorów Curtis.**

nie jest odtwarzany obraz z sygnału z anteny. Moduł PIP montowany w telewizorach Curtis dodatkowo umożliwia oglądanie jednocześnie na ekranie i w małym okienku tych samych sygnałów, bez sygnału dołączonego do gniazda eurocart.

Dzięki temu i funkcji *Freeze* (stop klatka) można zatrzymać na ekranie, np. mapę pogody czy wyniki gier liczbowych. Również nowością w tych odbiornikach jest możliwość zmiany programów w okienku PIP w czasie, gdy na całym ekranie jest oglądany obraz z urządzenia dołączonego gniazdem eurocart.

Krystyna Prószyńska



| Wybrane parametry i funkcje telewizorów         | 14 M1                               | 14 M1VT | 20 M1 | 20 M1VT | 20 M2       | 20 M2VT | 21 M1       | 21 M1VT | 21 M1PVT | 21 M2 | 21 M2VT | 21 M2PVT | 25 M1VT            | 25 M1PVT | 28 M1VT | 28 M1PVT |             |  |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|-------|---------|-------------|---------|-------------|---------|----------|-------|---------|----------|--------------------|----------|---------|----------|-------------|--|
| Model                                           |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Kineskop Black Matrix                           | Thomson Full Square                 |         |       |         |             |         | Thomson FSQ |         |          |       |         |          | Panasonic FSQ      |          |         |          |             |  |
| Przekątna ekranu [cm]                           | 34                                  |         | 48    |         |             |         |             | 51      |          |       |         |          | 59                 |          | 66      |          |             |  |
| Kąt odchyłania [°]                              | 90                                  |         | 90    |         |             |         |             | 90      |          |       |         |          | 110                |          | 110     |          |             |  |
| System                                          | PAL, SECAM, NTSC 4,43 (AV) B/G, D/K |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Zakres odbioru UHF, VHF, CATV -S, -P HYPERBAND  |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Liczba programów                                | 100                                 |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Moc wyjściowa fonii [W]                         | ≥2                                  | ≥4      |       |         |             |         |             |         |          |       |         | ≥2 x 6   |                    |          |         |          |             |  |
| Moc wyjściowa słuchawek [mW]                    | 500                                 |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         | 2 x 500  |                    |          |         |          |             |  |
| Zniekształcenie fonii/THD [%]                   | ≤10                                 |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Dźwięk                                          | mono                                |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          | mono, stereo, dual |          |         |          |             |  |
| Regulacja barwy dźwięku                         |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Poszerzenie bazy stereofonicznej, Pseudo stereo |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Gniazdo słuchawkowe                             |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Gniazdo AV eurocart                             |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Zasięg pilota [m]                               | ≤7                                  |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Obraz w obrazie                                 |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Teletext                                        |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Tryby pracy teletextu                           | TOP, FLOF, FAST                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Masa odbiornika [kg]                            | 10                                  |         | 17,5  |         |             |         | 20,5        |         |          |       |         |          | 29,5               |          | 33      |          |             |  |
| Wymiary (szer. x dł. x wys.) [mm]               | 385x380x360                         |         |       |         | 520x475x470 |         |             |         |          |       |         |          | 700x485x500        |          |         |          | 765x485x550 |  |
| Napięcie zasilania [V]                          | 220 ±10% 50 Hz                      |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| Pobór mocy podczas pracy [W]                    | 70                                  |         | 80    |         |             |         | 90          |         |          |       |         |          | 105                |          |         |          |             |  |
| Pobór mocy w czasie czuwania [W]                | ≤10                                 |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          | ≤13                |          |         |          |             |  |
| - wyposażenie opcjonalne                        |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| - wyposażenie standardowe                       |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |
| - nie występuje w tym modelu                    |                                     |         |       |         |             |         |             |         |          |       |         |          |                    |          |         |          |             |  |

# ALTRAM

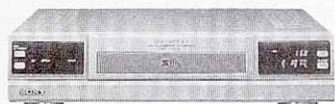
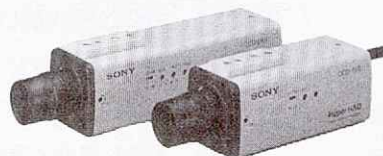
BIURO HANDLOWE - SERWIS  
ul. Taśmowa 3, 00-677 Warszawa  
tel. 43-70-21 wew. 488, fax 43-25-14

# SONY

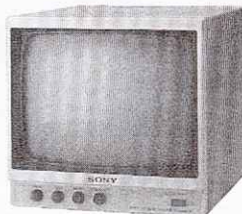
## OFERUJE

## SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

- ☐ KAMERY CZARNO-BIAŁE I KOLOROWE
- ☐ OBIEKTYWY
- ☐ OBUDOWY KAMER



- ☐ GŁOWICE OBROTOWO - UCHYLNE
- ☐ DZIELNIKI OBRAZU
- ☐ MAGNETOWIDY



- ☐ DETEKTORY RUCHU
- ☐ LAMPY PODCZERWIENI
- ☐ BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO VIDEO

DYSTRYBUCJA SPRZĘTU FIRMY VIDEOTRONIC UWE BISCHKE

VideoTRONIC  
UWE BISCHKE



# Głośniki i zestawy głośnikowe (2)

## Obudowy głośnikowe

Przy małych częstotliwościach, gdy długość fali jest duża w porównaniu z wymiarami membrany, występuje zjawisko akustycznego zwarcia. Polega ono na tym, że fala wypromieniowana przez przednią ściankę membrany znosi się z falą wypromieniowaną przez ściankę tylną, która jest przesunięta w fazie o  $180^\circ$ . Na przykład, dla częstotliwości 34 Hz długość fali wynosi 10 m. Dodatkowo przesunięcie fazy wynikające z potrzeby okrążania głośnika o średnicy, przyjmijmy 30 cm, jest więc pomijalne. Głośnik będzie pobierał znaczną moc, która nie będzie przekształcana w użyteczną falę akustyczną. Zjawisko będzie występowało do częstotliwości ok. 300 Hz, przy której wymiary membrany głośnika są już współmierne z długością fali.

Należy więc rozdzielić fale promieniowane przez przednią i tylną ściankę membrany. Do tego celu służą właśnie obudowy. Do najczęściej spotykanych typów obudów głośnikowych należą:

- obudowy otwarte,
- obudowy zamknięte (typu compact),
- obudowy z otworem (bass-reflex),
- obudowy tubowe,
- obudowy kombinowane.

Poszczególne typy obudów są przedstawione na rys. 7.

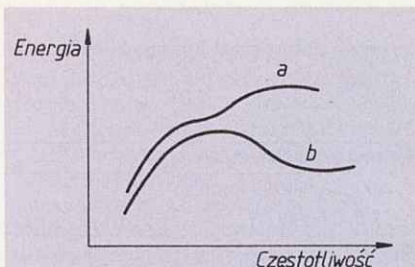
Zastosowanie obudowy zdecydowanie poprawia odtwarzanie w zakresie małych częstotliwości, jednak przebieg charakterystyk daleki jest od ideału. Oczywiście bardzo wiele zależy od starannościestrojenia systemu głośnik - obudowa. Dotyczy to głównie obudów, w których wykorzystywana jest energia promie-

niowana przez tylną stronę membrany głośnika. Zaletą takiego rozwiązania jest znacznie większy współczynnik efektywności przetwarzania w porównaniu z obudową zamkniętą. Na rys. 8 przedstawiono przebieg charakterystyki przenoszenia w zakresie małych częstotliwości dla obudowy kombinowanej z tubą średniotonową oraz obudowy kombinowanej z tubą basową.

## Praca głośników w zestawach

Głośniki przeznaczone do różnych pasm częstotliwości nie mogą oczywiście być po prostu równolegle połączone. Do każdego głośnika powinny dochodzić tylko te składowe częstotliwości, dla których przetwarzania został on zaprojektowany. Dlatego złożone systemy głośnikowe mają układy filtrów elektrycznych dzielących doprowadzany sygnał akustyczny na dwie lub trzy części. Na tej zasadzie budowane są kolumny dwudrożne lub trójdrożne – jak przedstawiono na rys. 9.

Widok wysokiej klasy trójdrożnej kolumny głośnikowej TITAN firmy Quadral przedstawiono na rys. 10, na którym pokazano także jej budowę wewnętrzną. Kilkadziesiąt lat doświadczeń i prac projektowych doprowadziły poziom klasycznych rozwiązań głośników i kolumn głośnikowych niemal do granic możliwości fizycznych. Ciągłe jednak prawdziwi znawcy muzyki odczuwają niedosyt. Muzyka odtwarzana przez kolumny powinna wypełniać pomieszczenie odsłuchowe w taki sposób, jak czynią to instrumenty muzyczne. Jednak obecnie nawet najlepsze kolumny takiego pola dźwięku nie są w stanie wytworzyć. Do tego celu potrzebne są źródła



Rys. 8. Przebieg charakterystyki przenoszenia w zakresie niskich częstotliwości dla obudowy kombinowanej z tubą średniotonową (a) oraz obudowy kombinowanej z tubą basową (b)

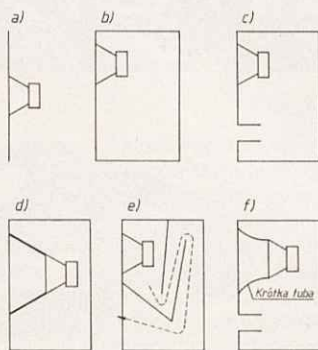
promieniowania radialnego (dookólnego) o dużej wierności przenoszenia impulsów. Takie wyzwanie podjęli konstruktorzy z niemieckiej firmy mbl przy współpracy z naukowcami z Uniwersytetu Technicznego w Berlinie.

Dwadzieścia lat doświadczeń przy wykorzystaniu wspomaganego komputerowo zaowocowało konstrukcją odmienną od znanych dotychczas.

Napęd dynamiczny (magnes stały i cewka) co prawda pozostał, ale membrana przybrała całkowicie niespotykaną dotychczas postać zespołu wstążek, bardziej przypominającą lampiony niż głośnik (rys. 11).

Wstęgi umocowane są, z jednej strony na stałe, z drugiej połączone są z ruchomą cewką. W czasie ruchu cewki wstęgi wyginają się lub spłaszczają zachowując się jak pulsująca kula. W wyniku tego uzyskano niezniszczalne pole dźwiękowe, czego rezultatem jest niezwykła przestrzenność i naturalność dźwięku. Zestaw składa się z trzech oddzielnych przetworników dla każdej części pasma akustycznego, podobnie jak to ma miejsce w klasycznych kolumnach. Wstążki przetwornika niskotonowego wykonano ze stopu Al-Mg. Aby uzyskać neutralność brzmienia wewnętrzna ich strona pokryta jest pianką o otwartych porach.

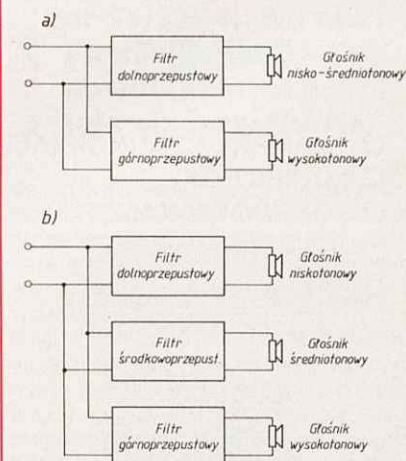
Wstążki przetworników średnio- i wysokotonowych



Rys. 7. Podstawowe typy obudów

a – płaska odgruda – obudowa otwarta, b – obudowa zamknięta, c – obudowa z otworem, d – obudowa tubowa, e – obudowa kombinowana (tuba basowa i obudowa zamknięta dla średniego pasma), f – obudowa kombinowana (tuba średniotonowa i bass reflex)

**Zastosowanie obudów głośnikowych jest wynikiem nie tylko potrzeby zamocowania głośników i nadania im estetycznego wyglądu. Obudowy mają znacznie ważniejsze zadanie akustyczne.**



Rys. 9. Schematy zestawów głośnikowych a – dwudrożnych, b – trójdrożnych



wych wykonano z prasowanych włókien węglowych. Aby urządzenie mogło pracować z dużymi mocami elektrycznymi, cewki przetworników muszą być odpowiednio chłodzone. Odpowiednie warunki uzyskano przez poczerzenie korpusów oraz umieszczenie ich w płynie ferromagnetycznym. Całość umocowana jest na solidnej podstawie z odlewów aluminiowych, na której znajduje się również odpowiedni filtr.



Rys. 10 Kolumna głośnikowa TITAN firmy Quadral  
a – widok po zdjęciu maskownicy, b – szczegóły konstrukcji

Parametry techniczne zestawu mbl 101 przewyższają inne konstrukcje. Szczególnie nie spotykana jest charakterystyka kierunkowości zestawu. W płaszczyźnie poziomej praktycznie idealnie radialna (rys. 12), w płaszczyźnie pionowej zniekształcona nieco wskutek istnienia podstawy.

Płaska charakterystyka częstotliwościowa w zakresie od 50 Hz oraz prawie płaski przebieg impedancji w funkcji częstotliwości odpowiada najlepszym klasycznym konstrukcjom.

#### Dane techniczne zestawu mbl 101

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Pasma przenoszenia:     | 35 Hz ÷ 70 kHz |
| Efektywność:            | 80 dB/W/1 m    |
| Częstotliwość podziału: | 600 Hz/3500 Hz |
| Moc znamionowa:         | 200 W          |
| Moc muzyczna:           | 500 W          |
| Impedancja:             | 4 Ω            |
| Wymiary:                | 35x76x35 cm    |
| Masa:                   | 23 kg          |

#### LITERATURA

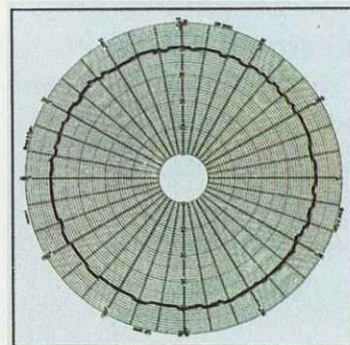
- [1] Witort A. – Głośniki i zespoły głośnikowe. WKŁ Warszawa, 1976 r.
- [2] Witort A. – Zestawy głośnikowe. NOT-SIGMA, Warszawa 1986 r.
- [3] Materiały firmy Quadral
- [4] Materiały reklamowe firmy mbl
- [5] Biblia dźwiękowca - Bel acoustic

Maciej Feszczuk

Słowa kluczowe: GŁOŚNIKI, ZESTAWY GŁOŚNIKOWE, ZASADY FUNKCJONOWANIA



Rys. 11. Widok zestawu głośnikowego mbl 101



Rys. 12. Charakterystyka kierunkowości w płaszczyźnie poziomej zestawu mbl 101

# ELMO SOLIGOR

# TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA I OBSERWACYJNA

**Najwyższa jakość!  
Rozsądne ceny!**

Nasza oferta to:

- KAMERY
- MONITORY
- OBIEKTYWY
- VIDEODOMOFONY
- ROZDZIELACZE OBRAZU
- GENERATORY DATY I CZASU
- MAGNETOWIDY LAPS TIME
- SYGNALIZATORY RUCHU

**TP CENTRUM**

**60-813 POZNAŃ ul. Zwierzyniecka 10**

Tel. (061) 483-193

Tel./Fax 483-177

**Poszukujemy dystrybutorów**



# Parametry wzmacniaczy akustycznych

**Jednym z ważniejszych elementów zestawu audio jest wzmacniacz, którego parametry decydują o jakości dźwięku.**

**Przedstawiamy drugi fragment z książki "Technika audio" omawiający podstawowe dane techniczne wzmacniacza i ich wpływ na klasę urządzenia.**

## Zniekształcenia nieliniowe

Zniekształcenia nieliniowe wynikają ze spontanicznego powstawania dodatkowych częstotliwości harmonicznych podczas wzmacniania sygnału. Stuchacz oddzielnie tych harmonicznych nie słyszy, ale wpływają one na dźwięk tak, że przestaje brzmieć naturalnie. Całkowita eliminacja zniekształceń nieliniowych nie jest możliwa, bo układy elektryczne, w których odbywa się obróbka sygnałów, zawsze takie zniekształcenia wprowadzają. W dobrze skonstruowanym układzie można jednak zniekształcenia zminimalizować.

## Zniekształcenia intermodulacyjne

Zniekształcenia intermodulacyjne powstają, kiedy wzmacniacz wzmacnia jednocześnie

dwa lub więcej sygnałów o różnych częstotliwościach. W wyniku mieszania się tych częstotliwości powstają częstotliwości sumacyjne i różnicowe. Tak, np. przy jednoczesnym wzmacnianiu sygnałów o częstotliwościach 1700 Hz i 550 Hz, pojawią się częstotliwości: sumacyjna ( $1700 + 550$ ) Hz = 2250 Hz oraz różnicowa ( $1700 - 550$ ) = 1150 Hz.

Te niepożądane częstotliwości nie pozostają w zależności harmonicznej z częstotliwościami podstawowymi, a ich wynikiem są zniekształcenia intermodulacyjne.

## Pasmo przenoszenia mocy

Jest to bardzo ważny parametr, bo podaje zakres częstotliwości, w którym wzmacniacz oddaje maksymalną moc przy określonym poziomie zniekształceń, czyli – co wzmacniacz rzeczywiście może. Pasmo określa się dla spadku mocy na częstotliwościach niskich i wysokich o 3 dB, czyli o połowę. Oczywiście wzmacniacz działa i poza tym pasmem, ale jego moc jest tam mniejsza. Często dla wzmacniaczy podaje się też zakres częstotliwości, w którym dopuszcza się większe zniekształcenia.

Tablica parametrów wzmacniacza

|                                       | Dobry          | Doskonały      |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| Moc wyjściowa                         | 2 x 30 W       | 2 x 70 W       |
| — pasmo częstotliwości                | 40 Hz – 16 kHz | 20 Hz – 20 kHz |
| Współczynnik zawartości harmonicznych | 0,2%           | 0,01%          |
| Zniekształcenia intermodulacyjne      | 0,5%           | 0,01%          |
| Pasmo przenoszenia                    | 20 Hz – 20 kHz | 10 Hz – 50 kHz |
|                                       | ± 2 dB         | 0,5 dB         |
| Pasmo przenoszenia mocy               | 20 Hz – 20 kHz | 10 Hz – 50 kHz |
|                                       | ± 3 dB         | ± 3 dB         |
| Stosunek sygnału do zakłóceń          |                |                |
| Phono (nieważony/ważony)              | 60/80 dB       | 80/100 dB      |
| Aux (nieważony/ważony)                | 70/90 dB       | 90/110 dB      |
| Separacja kanałów, 60 ÷ 10 000 Hz     | 40 dB          | 50 dB          |
| Współczynnik tłumienia                | 20             | 100 lub więcej |

## Stosunek sygnału do zakłóceń

Stosunek sygnału do zakłóceń S/N jest to stosunek poziomu sygnału użytecznego do sygnałów obcych, np. przydźwięku i szumu wytwarzanego przez wzmacniacz. Często podaje się tu dwie wartości: S/N nieważony, czyli mierzony liniowo oraz S/N ważony, mierzony metodą wagową przy użyciu filtru pomiarowego.

## Separacja kanałów

Uzyskanie dobrego odtwarzania dźwięku stereo wymaga, aby sygnał kanału lewego nie pojawiał się w kanale prawym i odwrotnie. Oznacza to, że kanały wzmacniacza powinny być maksymalnie od siebie odseparowane.

Separacja kanałów jest to różnica między poziomem dźwięku w jednym kanale (np. lewym) a częścią sygnału z drugiego (np. prawego) kanału, która w tym pierwszym (tu: lewym) kanale występuje. Separacja kanałów na płycie kompaktowej (CD) wynosi 90 dB, ale w zakresie 250 Hz – 10 kHz wystarcza 40÷50 dB.

## Współczynnik tłumienia

Współczynnik tłumienia, czyli miara zdolności wzmacniacza do kontrolowania niepożądanych ruchów membrany głośnika, jest to stosunek znamionowej impedancji obciążenia do impedancji wyjściowej wzmacniacza.

## Technika audio. Podręcznik

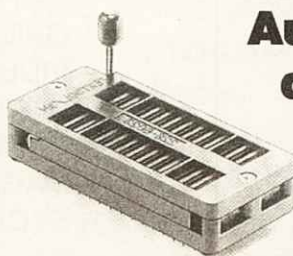
Wydawca: Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa 1996, format A5, stron 248, rysunków 53, cena kat. 10 zł.

Książkę można kupić w naszej Redakcji, po cenie katalogowej. Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, w dniach pon-piątek, w godzinach 9-15 lub otrzymać listownie po uprzedniej wpłacie 14,50 zł na konto:

Radioelektronik Sp. z o.o.  
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, PBK  
III O/Warszawa  
370015-7982-2700-1-60.

Na przekazanie opłaty należy koniecznie zaznaczyć "za książkę Technika audio".

## Autoryzowany dystrybutor firmy 3M



Podstawki pomiarowe DIP, SOIC, PLCC, PQFP...  
Złącza, przewody flat itd.



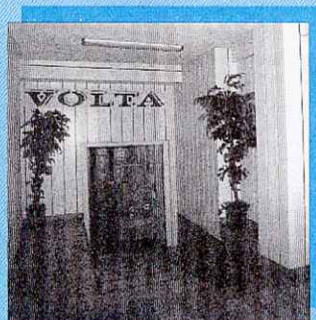
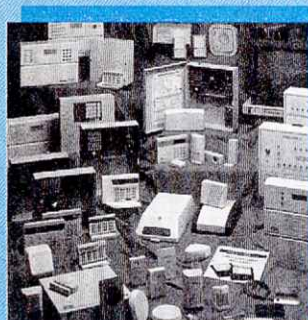
PRZEDSIĘBIORSTWO  
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.  
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a  
tel.: (48-22) 6215021, 6220459 fax 6250865



- ✓ TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA
- ✓ KONTROLA DOSTĘPU
- ✓ SYSTEMY ALARMOWE

Firma **VOLTA** działająca od 1986 roku w branży security - oferuje szeroką gamę urządzeń z zakresu systemów alarmowych, systemów kontroli dostępu i telewizji przemysłowej. Zapewniamy kompleksowe wyposażenie zarówno małych jak i bardzo dużych obiektów w najnowocześniejsze zabezpieczenia elektroniczne, zawsze mając na uwadze oczekiwania inwestora, a w kontaktach z firmami instalatorskimi zapewniamy pomoc techniczną w zakresie stosowania i konfiguracji systemów.

Firma **VOLTA** będąc jednym z największych dystrybutorów sprzętu security w Polsce, oferuje najbogatszą gamę urządzeń w ciągłej sprzedaży bez zbędnego oczekiwania. Nasza sukcesywnie poszerzana oferta asortymentowa obejmuje obecnie ponad 600 różnych produktów, które zdobyły uznanie na polskim rynku. Dysponujemy rozbudowaną siecią dystrybucji, realizujemy sprawną sprzedaż wysyłkową oraz dzięki ścisłej współpracy z liczną grupą firm instalatorskich na terenie całego kraju, dysponujemy możliwościami realizacji każdego zamówienia inwestora oraz instalatora w dowolnym miejscu Polski oferując rozsądną cenę.



CZY GROZI MI BEZROBOCIE ?



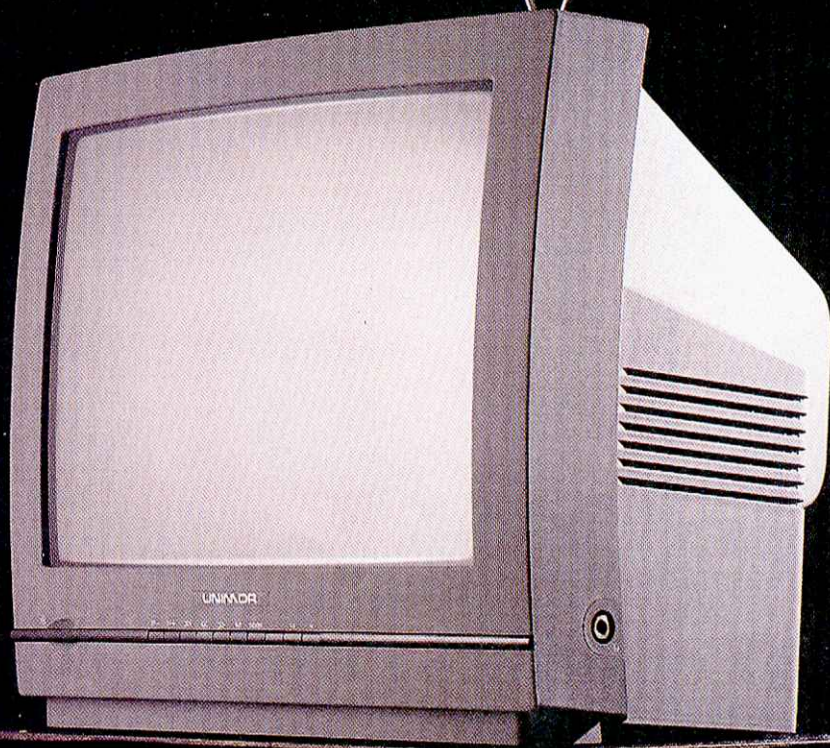
Z NAMI POCZUJESZ SIĘ BEZPIECZNIE

# VOLTA



# Odbiornik telewizyjny UNIMOR T41A2T

**Dobry przykład uniwersalnego odbiornika telewizyjnego. Może być wykorzystywany w mieszkaniach z małymi pokojami jako "główny", w normalnych mieszkaniach jako drugi, np. do pokoju dzieciennego. Można go też zabierać do domków letniskowych.**



## OCENY ...

**O**dbiornik został Redakcji udostępniony do oceny przez Gdańskie Zakłady Elektroniczne UNIMOR. Do kuchni, do pokoju dzieciennego albo jako przenośne, np. do zabierania na działkę, najczęściej kupuje się u nas odbiorniki 14-calowe. Znacznie mniejszą popularnością cieszą się odbiorniki z ekranem o przekątnej 17", chociaż mają istotne zalety. Przede wszystkim znacznie przyjemniej ogląda się programy. Wydaje się, że tak mała różnica – 14÷17 cali – nie będzie miała wpływu na komfort oglądania, a jednak ... Warto się samemu przekonać. Odbiorniki 14 i 17-calowe niewiele różnią się między sobą wymiarami, a jeszcze mniej masą. Jedne i drugie na ogół nie różnią się między sobą funkcjami.

Trochę kłopotów sprawiło znalezienie „konkurentów” ocenianego telewizora. Okazało się, że spośród renomowanych firm, tylko Philips oferuje u nas odbiorniki 17-calowe.

W tablicy zestawiono ważniejsze funkcje i parametry obydwu odbiorników. Nie różnią się one zbyt wiele między sobą. Odbiornik Philipsa wydaje się być nieco nowocześniejszą konstrukcją. Świadczy o tym: automatyczne strojenie, obsługa za pomocą menu, „pełny timer”, nieco mniejszy pobór mocy z sieci. Na korzyść odbiornika UNIMOR przemawia większa liczba programów oraz nieco niższa cena.

### Wrażenia użytkownika

Do tradycji Zakładów UNIMOR należą starannie opracowane i wydane instrukcje obsługi. Tak jest i w tym przypadku. Lektura instrukcji umożliwia zapoznanie się z obsługą, w sumie dosyć bogato wyposażonego odbiornika, w ciągu kilku, maksimum kilkunastu minut.

Wzornictwo odbiornika jest skromne, bardzo proste, a przy tym eleganckie.

Staranność wykonania – bez zastrzeżeń. Można w tym miejscu dodać, że obecnie żadna firma licząca się na rynku nie może sobie pozwolić na „niedoróbki”.

Mniej czasu zabiera nauka obsługi odbiornika niż zaprogramowanie wszystkich stacji oferowanych obecnie przez telewizję kablową. Odnalezienie i uporządkowanie ok. 40 stacji zabiera jednak sporo czasu. Te ponad 40 stacji to dopiero połowa pamięci odbiornika. Bez najmniejszego trudu można pomieścić i stacje TV kablowej i stacje odbierane za pośrednictwem zewnętrznej anteny, np. podczas weekendu, a i tak zostaje sporo miejsca w pamięci odbiornika.

Jakość obrazu bardzo dobra, nawet wtedy, gdy obraz ogląda się w dzień w widnym pokoju. Przyczyniają się do tego duże „zapasy” regulacji jasności, kontrastu i nasycenia barw, a także kineskop z „ciemnym” ekranem.

Również i dźwięk jest wystarczająco dobry. Zresztą nie można oczekiwać zbyt wiele od niedużego głośnika w plastikowym pudełku. Odbiornik zebrał w ocenie sporo pochwał, ale ma też i pewne wady. Brakuje jakiegos uchwy-



tu czy przetłoczenia w obudowie ułatwiającego przenoszenie tego telewizora. Jest to pewna niekonsekwencja, ponieważ producent dostarcza do niego dołączaną antenę teleskopową. Druga wada to mało widoczna dioda sygnalizacyjna stanu czuwania. Łatwo nie zauważyć jej świecenia, a przecież wychodząc z domu na dłużej, powinno się całkowicie wyłączyć odbiornik.

Nie zasługuje na pochwałę pilot, który ma aż 32 jednakowe przyciski (4 kolumny po 8). W półmroku trudno odnaleźć właściwy.

Na zakończenie ocena w skrócie.

Zalety

- ☐ Dobra jakość obrazu
- ☐ Poprawny dźwięk
- ☐ Nie wielkie wymiary i masa pozwalają traktować odbiornik jako przenośny

Wady

- ☐ Brak uchwytu ułatwiającego przenoszenie odbiornika
- ☐ Słabo świecąca dioda sygnalizująca stan czuwania
- ☐ Niewygodny pilot

S.J.

#### Porównanie ważniejszych funkcji i parametrów 17-calowych telewizorów UNIMOR i Philips

| Funkcja/Parametr           | UNIMOR<br>T41A2T               | Philips<br>17PT166B                                |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| Kineskop                   | FST z "ciemnym ekranem"        |                                                    |
| Zakresy                    | VHF, UHF, CATV z "hiperpasmem" |                                                    |
| Liczba programów           | 90                             | 60                                                 |
| System strojenia           | Półautomatyczny                | Automatyczny                                       |
| Regulacje dźwięku i obrazu | Większość tradycyjnie          | Menu                                               |
| OSD                        |                                | Tak                                                |
| Timer                      | "Sleep timer"<br>15 ÷ 120 min  | Timer 24 godz<br>Włączanie i wyłączanie odbiornika |
| Telegazeta                 |                                | Tak                                                |
| Gniazda połączeniowe       |                                | Euro - Scart                                       |
| Pobór mocy z sieci (W)     | Słuchawkowe<br>(z boku)<br>60  | Słuchawkowe<br>oraz AV (z przodu)<br>50            |
| Wymiary (cm)               | 2x39x42,5                      | 42x38x40                                           |
| Masa (kg)                  | 14                             | 14                                                 |
| Cena (zł)<br>(maj 1996)    | ok. 1000                       | ok. 1100                                           |

# Kamera wideo GR-SV3 firmy JVC

**N**owa kamera z wyglądu nie przypomina klasycznej kamery wideo, jest bardziej podobna do aparatu fotograficznego (rys.). Trzyma się ją pewnie – dwiema rękami jak aparat fotograficzny, dzięki czemu, mimo braku stabilizatora obrazu, prowadzenie kamery jest stabilne. Prawą ręką steruje się zapisem, a lewą reguluje zoom. Można ją wygodnie zawiesić na szyi na pasku. Nie jest zbyt ciężka, jej masa ok. 1 kg, jest porównywalna z masą typowej kamery wideo. Ma ona optyczny wizjer, tak jak aparat fotograficzny, niestety o mniejszym polu widzenia niż pole obiektywu. Do tego wizjer nie jest sprzężony optycznie z obiektywem, lecz tylko z zoomem, tak więc, np. przypadkowe przysłonięcie obiektywu ręką nie jest zauważalne w wizjerze. Zdarzało się w początkowym okresie poznawania kamery, że przy nieprawidłowym jej trzymaniu, palec zasłaniał część obiektywu, co nie było widoczne w wizjerze. Dopiero przy odtwarzaniu zapisu okazało się, że to palec był głównym motywem ujęcia. Aby naprawdę wiedzieć to co się filmuje, należy skorzystać z kolorowego ekranu ciekłokrystalicznego. Widoczny obraz na ekranie jest o ok. 30% większy niż w wizjerze optycznym. Jego najważniejszą zaletą jest to, że duży kolorowy obraz, o przekątnej 8 cm, odzwierciedla warunki oświetlenia. Przed zapisem można ocenić

np. czy nasze ustawienie względem źródła światła jest prawidłowe, aby uzyskać poprawne naświetlenie. Niestety, ekran może być w tym celu wykorzystywany tylko przy świetle sztucznym lub w dni pochmurne, w pełnym słońcu, bowiem jaskrawość ekranu jest za mała i obraz staje się ciemny bez szczegółów. Pewną pomocą może być specjalna osłona zakładana na ekran, chroniąca go przed światłem zewnętrznym. Niedogodnością ekranu jako wizjera, jest niewyświetlanie informacji o filmowaniu lub zakończeniu ujęcia. Sygnalizacja ta w postaci LED-ów znajduje się w wizjerze optycznym i należy go traktować jako główny wizjer, w praktyce bardziej użyteczny ze względu na nasze przyzwyczajenia do aparatów fotograficznych.

Kamera GR-SV3 jest typową kamerą amatorską. Parametry ekspozycji, tzn. czas migawki, przysłona oraz ostrość są ustalane tylko automatycznie. Nie ma więc możliwości indywidualnego doboru parametrów ekspozycji przy portretach, filmowaniu szybko poruszających się obiektów (sport), czy wykonywaniu ujęć przy słabym oświetleniu, jak to jest w większości kamer wideo. A więc filmując tą kamerą ograniczamy naszą zabawę do typowych scen urlopowych, krajobrazów, architektury, uroczystości rodzinnych.

W amatorskim teście wyraźne i czytelne były litery wysokości 5 mm, filmowane z odległości

**W ostatnich latach pojawiły się kamery wideo łączące funkcje aparatu fotograficznego, kamery wideo i telewizora. Taką jest kamera GR-SV3, udostępniona nam do oceny przez firmę OWEC, głównego dystrybutora w Polsce firmy JVC.**

60 cm. Chcąc filmować drobne szczegóły należy korzystać z ekranu LCD, ponieważ w wizjerze optycznym są one ostre, natomiast na ekranie LCD już nie. Odtwarzanie kolorów jest dobre przy zapisie z prędkościami SP i LP.

#### Funkcje

Kilka dodatkowych funkcji ułatwia filmowanie. Bez przetaczania na odtwarzanie, można podejrzeć ostatnie 2-sekundowe ujęcia (*Quick review*), ale są trochę za krótkie, aby je ocenić.



Korzystniejsze jest skorzystanie z funkcji *Re-take*. Wówczas przez cały czas przyciśnięcia klawisza można podglądać zapis i zdecydować o momencie powtórnego zapisu. Jeżeli bez podglądu uznamy, że ujęcie było nieudane, funkcja *Reshoot* umożliwi przewinięcie taśmy do końca poprzedniego ujęcia. Funkcja *Seek* służy do ustawiania głowicy zapisu na początku niezapisanego fragmentu taśmy. Aby nie dopuścić do dłużyzn wystarczy wybrać funkcję 5 sekund, która ograniczy każde ujęcie do tego czasu.

Przyciski opisanych funkcji są zgrupowane w jednym miejscu. Mają konstrukcję membranową i są bardzo małe. Nie za każdym razem udało się je uruchomić. Najpewniejsze było przyciskanie paznokciem.

Potwierdzeniem wykonywania funkcji jest pojawienie się odpowiedniego symbolu na małym ekranie LCD, który pełni funkcję także licznika i datownika. Opisane przyciski są też wykorzy-

### Odtwarzanie zapisu

Zapis można oglądać dołączając kamerę do telewizora lub wykorzystać kolorowy ekran LCD i głośniki w kamerze.

Tak jak w tradycyjnym magnetowidzie, do wyboru jest przewijanie do tyłu i przodu z prędkościami 3 razy SP lub 7 razy LP, stop klatka. Stop klatka jest słabej jakości. Widoczne są liczne zakłócenia. Lepiej w tym przypadku korzystać z magnetowidu domowego. Do odtwarzania kasety z kamery jest dołączona specjalna kasetka.

### Tuner TV

Największej frajdy z dodatkowego wyposażenia dostarcza dołączany do kamery tuner telewizyjny. Ekranem telewizyjnym jest kolorowy ekran LCD kamery. Strojenie stacji odbywa się automatycznie. W kilka sekund odnalezione zostały stacje telewizyjne odbierane w Warszawie. Obraz jest bardzo dobry.

Tuner telewizyjny ma czułość porównywalną z tele-

### Dźwięk

Dźwięk w kamerze jest monofoniczny, ale o bardzo dobrej jakości. Może być odtwarzany z głośnika w kamerze jak i zewnętrznego w telewizorze. Przewidziano wyjście na słuchawki. Także dźwięk telewizyjny jest czysty i wyraźny. Jedynie mikrofon ma za mały zasięg. Dialogi nagrywane w terenie były dobrze słyszalne w odległości do 5 m od kamery. Napęd kamery pracuje cicho i jest minimalnie słyszalny.

Kamera ma niewielu konkurentów. Podobny kształt mają wyroby firmy Sharp serii View Cam. Model VL-E37S ma lepsze parametry optyczne: 8-krotny zoom, minimalne oświetlenie 3 lx, funkcja OSD, możliwość wyboru parametrów ekspozycji dla warunków *Sport/Narty/Swit/Przyjęcie (Sport/Ski/Twilight/Party)*, zdalne sterowanie. Brak w niej wizjera optycznego, funkcji *Wiadomości*, można dołączyć tuner TV. Cena około 2500 zł bez tunera TV.

Korzystając z wszystkich funkcji kamery GRV-SV3 wydaje się, że brakuje tylko możliwości wykorzystania kamery jako przenośnego magnetowidu z dołączonym tunelem, ale to już chyba nadmierne oczekiwanie.

Instrukcja napisana w 6 językach, oprócz polskiego, zawiera wystarczającą liczbę informacji, aby po przeczytaniu nie mieć problemów z obsługą kamery.

Opisana kamera nadaje się przede wszystkim dla osób, które nie zamierzają realizować filmów bardziej wyrafinowanych, a chcą mieć urządzenie do utrwalania wrażeń wakacyjnych, uroczystości rodzinnych itp.

Jerzy Justat



Kamera GR-SV3 z dołączonym tunelem TV

stywane przez odtwarzacz wideo.

Atrakcyjność kamery podnosi samowyzwalacz. Zapis jest uruchamiany po 15 s dając możliwość sfilmowania się także operatorowi.

### Listy wideo

Funkcja *Wiadomości (Message)* powstała dzięki zastosowaniu ekranu LCD. Obok ekranu znajdują się dwa oddzielne przyciski *Zapis* i *Odczyt*. W założeniu konstruktorów jest to skrzynka na listy wideo. Zamiast pisać na kartce, wystarczy wcisnąć *Zapis*.

Nagrywa się data i godzina oraz przekazywana wiadomość i wizerunek domownika. Wciśnięcie *Odtwarzania* powoduje przewinięcie taśmy do początku informacji i jej odtworzenie. Po zakończeniu następuje automatyczne wygaszenie ekranu.

wizorami domowymi. Mimo krótkiej anteny (60 cm) można ją tak ustawić, aby obraz był dobrej jakości. Największe zakłócenia miała stacja Polsat, a najlepszy obraz programy TV 1 i 2. Równie dobrze "radził sobie" telewizor 40 km od Warszawy.

Mimo niewielkiego ekranu liczba szczegółów jest zaskakująco duża, a jasność i nasycenie barw także bardzo dobre. Jasność i nasycenie barw jest oddzielnie regulowane i także zależne od kąta, pod którym patrzymy na ekran. Regulacja położenia ekranu zapewnia optymalne ustawienie. Zalecam korzystanie w domu z zasilacza sieciowego, ponieważ akumulator wystarcza na 70 min.

Należy uważać, aby nie dotykać ekranu LCD, ponieważ odciski palców są wtedy widoczne. Do czyszczenia przewidziano specjalną szmatkę.

### Dane techniczne

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Standard                | VHS PAL  |
| Prędkości zapisu        | SP i LP  |
| Przetwornik CCD         | 1/4 cala |
| Otwór względny F        | 2,8      |
| Ogniskowa               | 4-12 mm  |
| Zoom                    | 3-krotny |
| Ekran (przekątna)       | 3 cale,  |
| LCD/TFT aktywna matryca |          |
| Minimalne oświetlenie   | 12 lx    |
| Pobór mocy              | 8 W      |
| — ekran LCD wyl.        | 5 W      |
| Wymiary:                |          |
| szerokość               | 172 mm   |
| wysokość                | 120 mm   |
| głębokość               | 82 mm    |
| Masa                    | ok. 1 kg |
| Zakres temperatur pracy | 0-+40°C  |



Centrum Promocji Nowoczesnych Technologii

## CONTRANS TI

partner handlowy i dystrybutor firm **TEXAS INSTRUMENTS** i **SETRON**  
oferuje nowości w dostawach:

### MATERIAŁY IZOLACYJNE

**KAUCZUKOWO-SILIKONOWE** produkcji firmy  
**SUNNY BOOM - TAIWAN**

- podkładki izolacyjne z tulejkami lub bez tulejek pod elementy na radiatorze w obudowach TO-220, TO-3, TO-66
- nakładki izolacyjne na elementy elektroniczne
- rurki izolacyjne

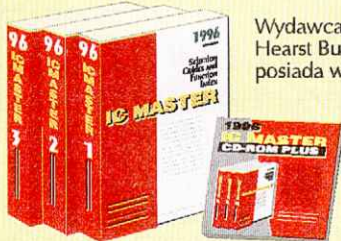
Dostawy podkładek w opakowaniach po 1000 szt. lub rurek po 100 m.

### KATALOG IC-MASTER 1996

zawiera informacje w języku angielskim o 120 000 stosowanych układach scalonych od elementów liniowych i logicznych aż do mikrokontrolerów i układów ASIC

Polecamy jedną z dwóch wersji:

- 3 tomy, książki w cenie 500 zł + VAT
- CD-ROM, który zawiera dodatkowo rysunek obudowy i opis wyprowadzeń, w cenie 950 zł + VAT



Wydawca amerykańska firma  
Hearst Business Publishing/UTP Division  
posiada w Internecie serwer

<http://icmaster.com>

Szczegółowych informacji  
technicznych i handlowych  
udzielamy telefonicznie lub

korespondencyjnie; na życzenie klientów przesyłamy dodatkowe  
materiały o oferowanych podzespołach i częściach elektronicznych.

**CONTRANS TI Sp. z o.o.**

ul. Sułowska 43, 51-180 Wrocław  
tel. 071 / 25-26-21...24, fax 071 / 25-44-39

## HUMA Co.

import-export art. elektronicznych

**05-120 Legionowo, ul. Słowackiego 6B**

**Tel./fax 022 774-13-23 tel.kom. 090 22-14-06**

**Sobota/Niedziela – Warszawa Wolumen – stanowisko nr 20**

### BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW DO SPRZĘTU AUDIO-VIDEO

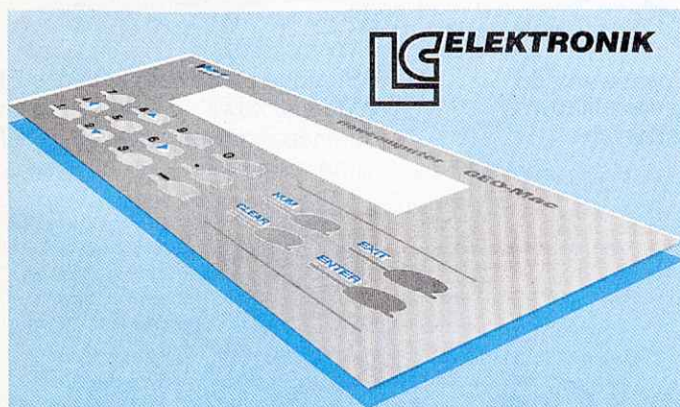
z Singapuru, Holandii, Japonii, Niemiec, Korei, Tajwanu i Chin

### W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Głowice video do wszystkich typów magnetowidów.
2. Układy scalone serii:  
AN, BA, KA, KIA, TA, TDA, TMP, uPC itp.
3. Transformatory w.cz.
4. Tranzystory serii:  
2SA, 2SB, 2SC, 2SD, BU, BUZ, BUT, S itp.
5. Części mechaniczne do sprzętu audio-video.
6. Głowice audio w szerokim asortymencie.
7. Silniki i capstany do video.
8. Przetworniki, podstawki i wiele innych.

### NAJLEPSZE CENY HURTOWE I DETALICZNE

RO/253



01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40  
tel./fax (022) 34 28 73, (02) 663 93 38

✓ **klawiatury membranowe**

✓ **fronty foliowe**

✓ **obudowy katalogowe**  
(apra norm, okw, rotec,  
hammond, teko)

✓ **nietypowe obudowy**  
(termoformowanie)

✓ **wzornictwo przemysłowe**

## JJW D-H-E WARSZAWA URSYNÓW, ul. Teligi 8

Firma prywatna istnieje od 1957 r.

Tel. 643-40-55, 643-32-34 fax. 643-34-00

4 minuty od stacji metra IMIELIN. Czynne: od 11 do 19; sob. 11 do 14

### PRZYZRZĄDY POMIAROWE

#### SPRZEDAŻ • KOMIS • WYPOŻYCZANIE

**NOWE i UŻYWANE** znanych firm światowych  
**OSCYLOSKOPY, GENERATORY, MULTIMETRY**

**CZĘSTOŚCIOMIERZE i LICZNE INNE**

**BOGATA OFERTA** aparatury specjalistycznej

**ZESTAWY LABORATORYJNE**

**DOSTAWA PRZYZRZĄDÓW POMIAROWYCH z LEASINGU**

**z RYNKU USA z KATALOGU FIRMY**

**"GENERAL ELECTRIC RL"**

**TANIEJ NAWET od 30 do 70%**

**WSZYSTKIE PRZYZRZĄDY POSIADAJĄ ZNAK JAKOŚCI ISO 9002**

m.in. TAKICH FIRM, jak: HP, TEKTRONIX i WIELE innych

### Zapraszamy do współpracy:

przemysł, serwis, uczelnie, szkoły,  
telekomunikacje, energetykę, jednostki badawcze itp.  
Możliwość nabycia również na raty  
i w leasingu operacyjnym

RO/99



• **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Naprawa sprzętu import części, Warszawa, Al. Jerozolimskie 87, fax: 620 10 95, tel. 622 51 17. RO/278/95

• **Zdalne sterowania** – wszystkie typy telewizorów. Dekodery PAL. Kwarce konwertery UKF. Wysyłamy ofertę. 60277 Poznań, ul. Grochowska 15. Tel. (061) 674534, 672323. RO/64/94

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/132/94

• **PRZYZRĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Naprawa głowic magnetowidowych VHS, wszystkie typy. Sprzedaż głowic nowych. GWARANCJA 12 miesięcy. FAKTURY VAT. Zamówienia telefoniczne realizowane w tym samym dniu paczką ekspresową. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 11 03 70. RO/323

• **Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy.** Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6, tel. 412-813. RO/172/93

• **PŁYTKI Drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRA" 66.131 CIGACI-CE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70. RO/286/95

• **SAM WYKONASZ OBWODY Drukowane.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 4,50 zł plus porto. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuje: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. „Elektro-druk”, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94

• **Instrukcje serwisowe mechanizmów magnetowidów** w języku polskim, zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV, zestawy naprawcze - przetwornica Philips Chassis G-110, trafo powielacze, części video, piloty i inne. INFOELEKTRONIKA skr. poczt. 7, Zielona Góra 8. Tel. (0-68)24-36-00, 26-71-03. RO/341

• **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszki, tel./fax 0-216/27330. RO/138/94

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Telefunken, setki innych 49 zł + VAT, uniwersalne Philex 75 zł + VAT.

**MAGNETRONY**, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. Hurt, detel, tania wysyłka, oferta gratis, gwarancja. Napisz, zadzwoni: "VIDEO2 SERVICE" 30,011 Kraków ul. Wrocławska 53, tel. (012) 23 33 66 RO/210/94

• **Głowice UKF** na górne pasmo. Fonia RYMI.

Sprzedaż wysyłkowa. Tel. (0-61) 67 98 90. RO/353

• **BATERIE SŁONECZNE** – fotoogniwa o mocy od 0,5 W do 53 W. Wysoka sprawność 14%, 10 lat gwarancji, napięcia 6, 12 V. GTB-SOLARIS, Przytki 6/31, 01-962 Warszawa, tel. 35-64-26. RO/354

• **Wyprzedaż.** Potencjometry montażowe TVP102 (podkówki miniaturki), TVP1212, leżące, stojące, cały szereg, potencjometry PR, SVT, galki i inne elementy. Hurt. Sprzedaż wysyłkowa. Informacje tel./fax 01278-43-60. RO/375

• **Głowice TVSAT** naprawa, sprzedaż, zamienniki 022-230940. RO/380

• **Płytki drukowane** metodą fotochemiczną. 5 zł/dm<sup>2</sup>. Korespondencyjnie. Tomasz Kucharski, ul. Moniuszki 10/6, 37-700 Przemyśl. RO/395

• **Naprawa** – regeneracja głośników średnice od 20 cm do 30 cm, wzmacniacze estradowych – osobiście lub pocztą. Miazga Stefan, 36-220 Jasienica Rosielna 218 woj. krosiński. RO/392

• **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów do samodzielnego montażu, oferujemy: czujniki gazu, wzmacniacze, przedwzmacniacze, zegary z budzikiem i timerem oraz mikroprocesorowe, mikrofony ("pluskwy"), odbiorniki radiowe AM, FM, mierniki, oraz inne urządzenia w konkurencyjnych cenach (około 200 urządzeń). Zamówienia, informacje tel. (0-22) 783-20-51 (informacje listowne - zaadresowana koperta z dwoma znaczkami luzem). Adres: "Allant-AG" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów 1. RO/377

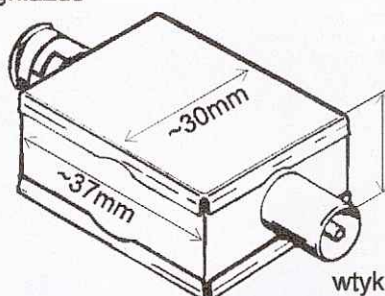
• **D2MAC, Videocrypt** naprawa dekodów 022-230940. RO/379

• **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych.** Na miejscu lub wysyłkowo "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, fax 091/84 52 14. RO/206

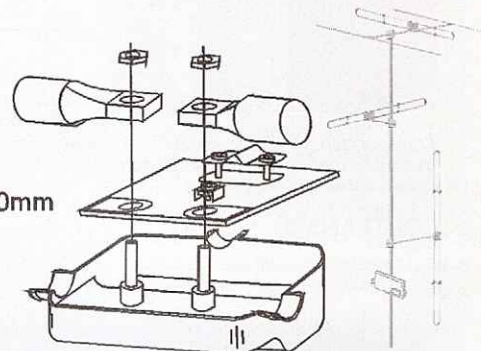
• **Zatrudnię elektroników** do projektowania urządzeń w.c.z. oraz układów analogowych, programistę C++, elektronikę potrafiącego programować 80C552. Tel. 37-37-20 godz. 8.00-17.00. RO/396

## PROPOZYCJE DLA MAJSTERKOWICZÓW I FANÓW DOBREGO ODBIORU RADIOWEGO I TELEWIZYJNEGO

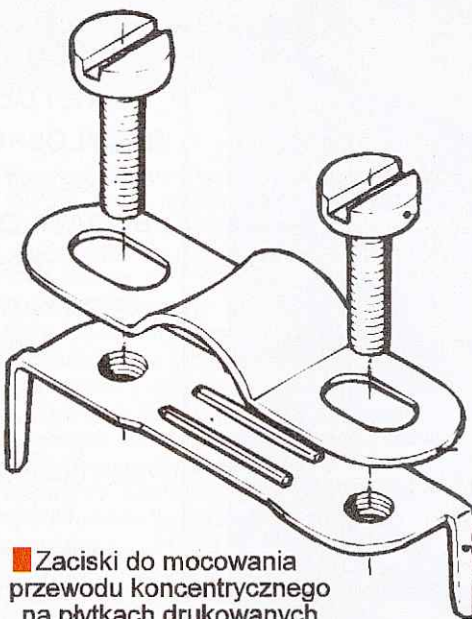
gniazdo



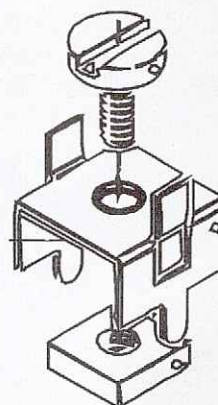
■ Obudowa stalowa cynowana do radiowych i telewizyjnych filtrów przeciwzakłóceń.



■ Strojone przedwzmacniacze FM "dopuszkowe" w 3-ch wersjach: pełnopasmowe, na wysoki UKF i na niski UKF



■ Zaciski do mocowania przewodu koncentrycznego na płytkach drukowanych



**DLA DUŻYCH ODBIORCÓW  
PO ZWARIOWANIU  
KORZYSTNYCH  
CENACH!!!**

# Terminal Blocks



LISTWY MONTAŻOWE ARK Atrakcyjne  
2-, 3-zaciskowe, 16A/250V ceny



PIW SEMICON  
00 539 Warszawa  
ul. Piekna 3a  
fax: (022) 625 08 65  
tel. (022) 621 50 21, 622 04 59

Gdyńskie Zakłady Elektroniczne **BADMOR** 81-208 Gdynia, Działdowska 16  
telefon: (0-58) 23 13 79 (od 7-mej do 15-tej); fax: (0-58) 23 11 33 (ECM/24h)



# WSZYSTKIE ZAKUPY W JEDNEJ FIRMIE



Największy renomowany dystrybutor elementów i materiałów elektronicznych. W naszym magazynie czeka na Państwa ponad 20.000 grup podzespołów - tych, których potrzebujecie lub potrzebować będziecie.

Wasz partner w serwisie, handlu i produkcji to:

## "TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK"

93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113

tel./fax: 40-01-06, 40-01-07, 43-60-16, 43-66-02

lub korespon.: TME 90-900 Łódź II P.O. BOX 2071

## Maritex

ul. Lelewela 17  
81-331 GDYNIA

Specjalna oferta!

! CZUJNIKI GAZU:

- METAN - CO,
- BUTAN - H<sub>2</sub>

! NASTAWNIKI KODOWE

BCD, Decimal,

! WARYSTORY

oraz

- Czujniki Ultrasonic, Temperatury, Wilgotności
- Elementy Bierne, Aktywne, Złącza, Podstawki, Kwarce, LCD...

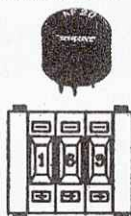
Wysyłamy bezpłatnie katalog dla firm.

RO/141

## HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

tel. (58) 29-76-34

tel./fax (58) 21-12-75



## SKLEPY PROWADZĄCE SPRZEDAŻ:

- EL-TA Słupsk  
ul. Konopnickiej 11A  
tel. 22442
- JACKTRONIC, Gdańsk  
ul. Wojska Polskiego 31  
tel. 414670
- MORIT, Piekary Śląskie  
ul. Mochnackiego 7  
tel. 879840
- WIMEL, Wrocław  
ul. Zaporowska 77/14  
tel. 212989
- MYSANA, Szczecin  
Al. Piastów 65/1  
tel. 338618
- CELIKO-ELEKTRONIK  
Szczecin, ul. Ślaska 39  
tel. 881757
- KROTON, Łódź  
ul. Traugutta 21/23  
tel. 331722
- FOTON, Kutno  
Plac Wolności 24  
tel. 250222
- KOLOR-SERWIS  
Kalisz, ul. Majkowska 10  
tel. 641376
- RADIO-HOBBY, Rzeszów  
ul. Ossolińskich 21  
tel. 523012
- VCR-RTV Chorzów  
ul. Wolności 101  
tel. 411193
- Części Elektroniczne  
Piła, Powst. Włp. 53  
tel. 130935

ATRAKCYJNE ZASADY  
WSPÓŁPRACY DLA  
SKLEPÓW I HURTOWNI.

## North ELECTRONIC

75-339 KOSZALIN, ul. Wąwózowa 7A  
tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

BEZPOŚREDNI IMPORTER WYROBÓW FIRMY KÖNIG  
JEDYNY DYSTYBUTOR W POLSCE FIRMY KIVI

## CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO SERWISU RTV

DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYM DOSTAWCĄ  
REALIZUJEMY ZAMÓWIENIA NA CZĘŚCI  
I PODZESPOŁY DO SPRZĘTU FIRMOWEGO ORAZ  
DO TZW. MAREK EGZOTYCZNYCH.

ZAMÓWIENIA NA WYROBY Z MAGAZYNU WŁASNEGO REALIZUJEMY  
W CIĄGU 24 godz. Z OFERTY KÖNIG I PANASONIC W CIĄGU 7 DNI.

NASZA OFERTA OBEJMUJE  
TYLKO ORYGINALNE  
I SPRAWDZONE  
CZĘŚCI



## MJM

Produkcja Urządzeń  
Elektronicznych s.c.

01-866 Warszawa  
ul. Podcażyńskiego 31 m 7  
tel./fax 34-00-24

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę  
wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymienne do odbiorników Jowisz 04, Helios, Neptun, Elektron, Elektronika - 432
- Transkodery SECAM-PAL ● Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertery kwarcowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady  
usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.

**KUPISZ RAZ - BĘDZIESZ NASZ!**

RO/101/93

## Pierwszy polski producent CHEMII DLA ELEKTRONIKI



AUDIO VIDEO  
COMPRESSED AIR  
FREEZE -65°C

do czyszczenia głowic magneto-  
fonowych i magnetowidowych

sprężony gaz do usuwania kurzu  
z urządzeń elektronicznych

do schładzania do -65 st.C.  
podzespołów elektronicznych

Kolejne produkty w najbliższym czasie.

Aerozole o pojemnościach 80 i 220 ml

Producent Przedstawiciel handlowy

MICRO CHIP

ELEKTRONIC®

ul. Kochanowskiego 9

40-035 Katowice

tel/fax (0-32) 514 727

VOLTRONIK

ul. Płebiscytowa 9

40-035 Katowice

tel/fax (0-32) 513 068

Giełda "Volumen" stoisko 170

## DYSTRYBUTORZY

"BEGLI" (076) 70 62 33

"UNISERWIS" (041) 28 79 2

"WIZFON-4" (091) 82 04 41

"TELFORD" (042) 87 49 58

"MARITEX" (058) 29 76 34

"APROVI" (058) 41 68 94

"SŁAWMIR" (022) 651 33 44

"LAMEX" (090) 21 67 85

Poszukujemy dystrybutorów!



## SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE do TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY KATALOG SCH.  
PO NADESŁANIU ZNACZKÓW  
za 7 zł

**KLAR PSP**

74-320 BARLINEK

ul. CHOPINA 11a,  
tel./fax (095) 461-974,  
462-696

RO/153/94

## Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość  
6,5÷8,5\$ - sztuka.

Zakupimy złomowane  
urządzenia zawierające  
złącza LDB

np. systemu Odra.  
oraz inne

połączane złącza  
starszej produkcji

**Warszawa tel:  
635-06-76**

RO/072/92

Jeśli jesteś użytkownikiem  
komputera

**ODRA, RIAD**

lub innych starej produkcji

**ZADZWOŃ !!!**

"OLIMP ELECTRONICS"

sp. z o.o. skupuje złom  
komputerowy, układy

scalone, tranzystory, złącza  
**NAJWYŻSZE CENY**

**Złącza typu LDB2 6-12S**

Warszawa

tel. 0-90225921

tel./fax (022) 7287052



MEMORY COMPUTER SYSTEMS

**MEMCO S.A.**

02-672 W-wa, Domaniewska 41

tel.: 43-76-36; 43-78-58;

fax: 43-36-42

**PÓŁPRZEWODNIKI:**

- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE
- OPTOELEKTRONIKA

oraz inne elementy elektroniczne.

Sprzęt RTV i komputerowy.

Zestawy dla radioamatorów.

**DETAL, HURT,**

**SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA.**



02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84  
tel. 444422 fax 440992

Wysyłkowa sprzedaż  
części elektronicznych.

02-620 W-wa ul. Puławska 132  
tel. 444443 fax 484495

40-032 Katowice, ul. Dąbrowskiego 3  
tel. (32) 51 12 30

Elementy SMD

Również sprzedaż wysyłkowa.

Pełne oferty na życzenie.

Kompleksowe zaopatrzenie  
firm w części i podzespoły  
elektroniczne.

RO/088/93

## ZDALNE STEROWANIE DROGĄ RADIOWĄ

Szeroki wybór  
nadajników:

- 2÷100 kanałów
- zasięg 40÷700 m



Barieri podczerwieni:

- modulowane 10÷60 m
- multipleksowane 5÷18 m

**Autoryzowany dystrybutor**

**ARPOL s.c.**

60-604 Poznań, ul. Pałucka 8  
tel. (061) 472-474, fax 411-396

## PILOTY TV-VIDEO-SAT NAJSZERSZA OFERTA W KRAJU!

**Konkurencyjne ceny  
dla odbiorców hurtowych**

**katalogi gratis**

**PRZEDSTAWICIELSTWO**

**FIRMY**

**G.B.S. WŁOCHY**

**WARSZAWA**

tel./fax 022 643-56-96

RO/365

## RAUCH OBUDOWY metalowe

- skrzynki instalacyjne
- obudowy przemysłowe
- obudowy popularne
- konstrukcje specjalne.



Produkcja  
na zamówienia.  
Duże i małe serie.  
Najtaniej w Polsce.

04-830 Warszawa ul. Planetowa 20.  
tel. (22) 12-70-80, fax: (22) 12-78-26

## UNIERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

50 różnych typów i rozmiarów

Wysyłkowa sprzedaż detaliczna  
części elektronicznych.

Zasilacze sieciowe małej mocy.  
Materiały pomocnicze dla elektroniki

Moduły, kity i zestawy  
Płytki drukowane, komputerowe  
projekty i wykonanie krótkich serii.

Wysyłka pocztą.

Dla sklepów wysyłamy  
firmowe siatki z zawieszkami.

Wszystkim zainteresowanym  
wysyłamy katalog.



Zakład Elektroniczny "CYFRONIKA"  
30-385 Kraków, ul. Świątek 43  
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

## NOKTON S.C.

poleca radiowe systemy alarmowe:

- System monitorowania pożarów  
„STRAŻAK”  
(atest CNBOP nr 311/95)
- Komputerowe stacje monitorujące  
„NEMROD”  
(homologacja MŁ nr 059/94)
- Systemy radiopowiadomienia  
o alarmie  
(homologacja MŁ nr: 547/95)

**Dwa lata gwarancji!**

**Producent:**

**NOKTON S.C.**

ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź

tel. 80-08-52,

tel./fax 80-08-84

RO/73



PRZEDSIĘBIORSTWO

INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a,

tel. (0-22) 6215021, 6220459,

fax: (0-22) 6250865.

Części zamienne  
i instrukcje serwisowe  
do telefonów i faksów firmy  
**PANASONIC**

## GARMIN LTD.

PODZESPOŁY ODBIORNIKÓW  
DO NAWIGACJI SATELITARNEJ

**GPS**

**DOSTARCZAJĄ DANE:**

- dokładna pozycja,
- szybkość,
- aktualny czas z satelity.

**OFERUJEMY PONADTO:**

- OPROGRAMOWANIE KOMPU-  
TEROWE DO GPS.
- GPS W WERSJI TURYSTYCZNEJ,  
LOTNICZEJ I MORSKIEJ.

**ELPOL SYSTEMY  
NAWIGACYJNE**

ul. Żubrów 6, 71-617 Szczecin,  
tel. (091) 240-001 wew. 617,  
fax: (091) 228-578

RO/351

## ALL-07

UNIERSALNY  
PROGRAMATOR  
I TESTER F-MY



**HI-LO SYSTEMS**

**programuje:**

- wszystkie typy EPROM, EEPROM, FLASH,  
BPPROM, Serial EPROM
- wszystkie typy MPU/CPU
- wszystkie typy PAL, GAL, PEEL, EPLD,  
FPL, MACH, MAX, MAPL

**testuje:**

- TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

**wyposażenie**

- wbudowany zasilacz,
- kabel do interfejsu CENTRONICS,
- oprogramowanie na IBM-PC,
- opcjonalne adaptery do obudów  
PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP,

**wymagany sprzęt:**

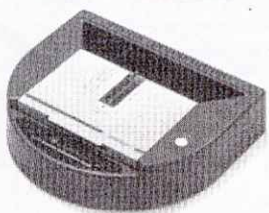
- IBM PC-XT/AT/386 lub kompatybilny

- Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.

- Wysyłka na koszt ELMARK.

- Karty katalogowe dla zainteresowanych.

- Informacje o innych programatorach Hi-Lo  
(na życzenie).



**dystrybutor:**  
**ELMARK**

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa

tel. (0-22) 693 30 54

fax (0-22) 693 30 53

BBS (0-22) 693 30 53

## REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH

Kupimy zużyte kineskopy następujących typów:

A66ECF, A66EAK, A66JMJ, A66ECY, A66EAF, A66EAS - 80 zł

A59EAK, A59ECF, A59TMZ - 60 zł A51JUH (SONY) - 80 zł

A59JWB (SONY), A59JWC (SONY) - 120 zł

A68JYK (SONY), A68JYL (SONY) - 150 zł

61LK5C (z ekranem), 51LK2C, 51OUFB,

51GGB, 51GGH, A51ECR i inne 20" i 21" - 30 zł

Nawiązemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

**inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa tel. (02) 678-48-36**

**FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:**

**Będzin, PAL-TRANZ-RCL**

Wojciech Samborski

ul. Kołtāja 73

tel. (032) 167-48-06

**Sandomierz, SERWIS TV - VIDEO**

inż. Andrzej Anwarier

ul. Czachowskiego 29

tel. (015) 32-44-66

**Tarnów, PHPU „JUPITER”**

Zbigniew Kucharski

ul. Gołara 8

tel. 090 31-33-46





# SBH Elektronik s.c.

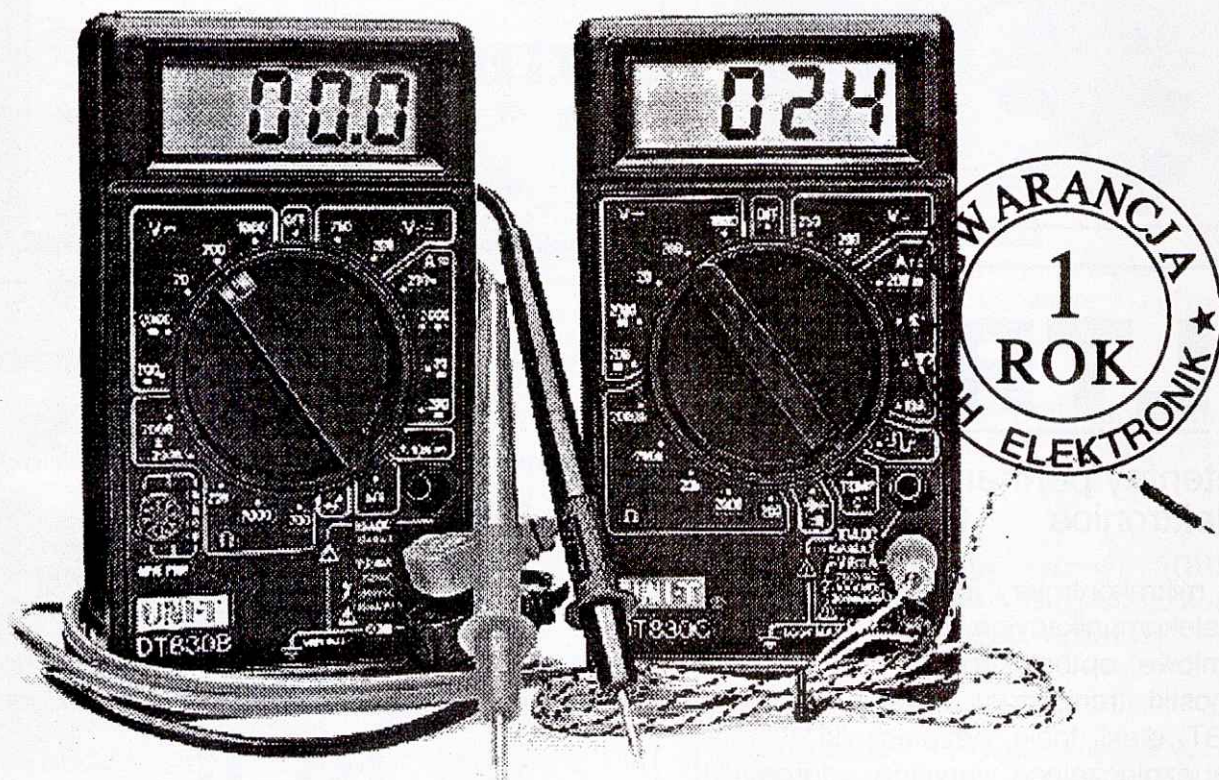
## MULTIMETRY CYFROWE

### DT-130 ; DT-830B ; DT-830C

Przyrząd przeznaczony jest do pomiarów: napięcia stałego, zmiennego, prądu stałego 10A, pomiaru rezystancji, współczynnika  $h_{FE}$  tranzystorów, złączy półprzewodnikowych.

Model DT-830C posiada sygnalizację akustyczną zamknięcia obwodu i funkcję pomiaru temperatury. Model DT-830C jest wyposażony w pomiar temperatury. DT-830C nie posiada funkcji pomiaru współczynnika  $h_{FE}$  tranzystorów.

Przyrządy tej serii są wyposażone w centralny przełącznik zmiany zakresu i funkcji, wyświetlacz LCD o wysokości 13 mm  $3\frac{1}{2}$  cyfry z automatyczną zmianą znaku polaryzacji, sygnalizacją przepełnienia zakresu, w kable pomiarowe i instrukcję obsługi.



MULTIMETRY CYFROWE

|                    |                                                                             |                    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| NAPIĘCIE STAŁE     | 0-200 mV, 2, 20, 200, 1000 V                                                | ± 0,5 %            |
| NAPIĘCIE ZMIENNE   | 0-200 V, 750 V                                                              | ± 1,2 %            |
| PRĄD STAŁY         | 200 $\mu$ A, 2mA, 20 mA, 200 mA, 10 A                                       | ± 1,0 %            |
| REZYSTANCJA        | 200 $\Omega$ , 2 k $\Omega$ , 20 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$<br>2M $\Omega$ | ± 0,8 %<br>± 1,0 % |
| TEST DIODY         | Prąd testu 1,4 mA, napięcie testu 2,8 V                                     |                    |
| POMIAR TEMPERATURY | -40°C÷1150°C                                                                |                    |
| WARUNKI PRACY      | 0° C do +40° C, max wilgotność 80%                                          |                    |
| ZASILANIE          | Bateria 9V typ 6F22                                                         |                    |
| WYMIARY            | 72 mm* 126 mm* 25 mm                                                        |                    |



# WESTEL®

WESTEL Sp. z o.o.  
ul. Karkonoska 8/10  
53-015 Wrocław  
tel. (0-71) 68 44 28  
tel./fax (0-71) 68 44 16

Firma specjalizująca się w przekaźnikach i przełącznikach

oferuje:

**PRZKAŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE**  
sygnałowe, mocy i samochodowe

firmy **TOWA**, Japonia

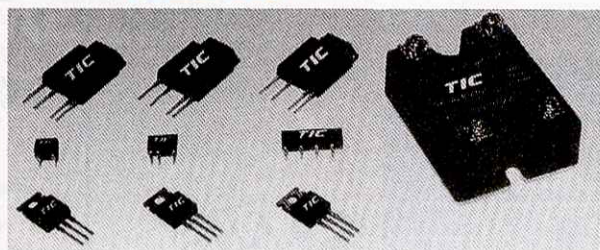
**PRZKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE**  
Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

małej i dużej mocy, jedno- i trójfazowe

firm **GENTRON**, USA i **TOWA**, Japonia

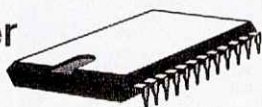
**KONTAKTRONY, PRZEŁĄCZNIKI**  
**KONTAKTRONOWE, PRZKAŹNIKI**  
**KONTAKTRONOWE**

firmy **MEDER**, Niemcy



# ELTRON

Kompetentny partner  
w elektronice



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

**SGS-THOMSON, TOSHIBA**  
**SAMSUNG, DIOTEC**  
**LESAG, WIMA**

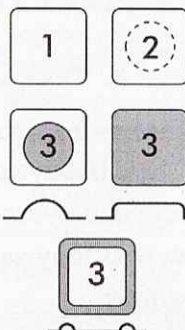
50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3  
tel. (071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41

01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84  
80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

## TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

# Qwertv®

**PRODUKUJE** KLAWIATURY FOLIOWE:

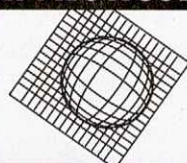


1. zwykłe,

2. z blaszkami stykowymi,

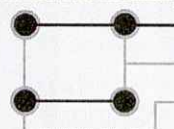
3. przetłaczane.

**WYKONUJE** PROJEKTY GRAFICZNE



- klawiatur
- klawiatury prototypowe,
- usługi w zakresie sitodruku do celów technicznych.

**OFERUJE** ZESTYKI FOLIOWE:



- do mikrokomputerów
- note booków
- kas i wag sklepowych oraz maszyn do pisania.

90-004 ŁÓDŹ UL. PIOTRKOWSKA 102 TEL. (042) 33 32 84; 32 47 92 FAX 32 85 93

# WG ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor renomowanych firm światowych

sprzęt  
i

oprogramowanie  
wspomagające uruchamianie  
systemów mikroprocesorowych

8051•80251•8051XA•80196•68HC11•68HC16•68300

# KEIL SOFTWARE

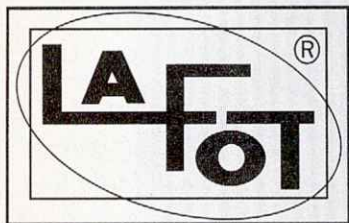
asemblerzy  
kompilatory języka C  
debugery na poziomie języka C

# NOHAU

emulatory układowe  
(In-Circuit Emulators)

WG Electronic, 00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10  
tel.: 621 77 04, 629 5758 fax: 628 48 50

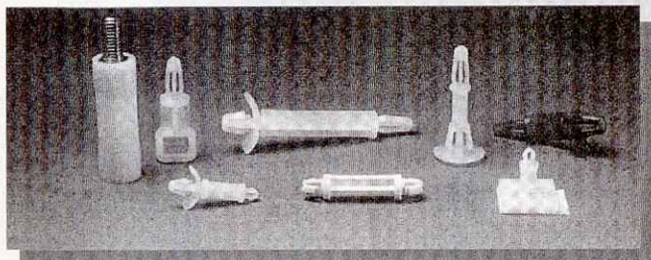




**LAFOT**  
ZAKŁAD  
ELEKTRONICZNY  
ul. Poznańska 70  
62-040 Puszczykowo  
Tel./Fax (061) 133-957,  
Fax 090-609-468

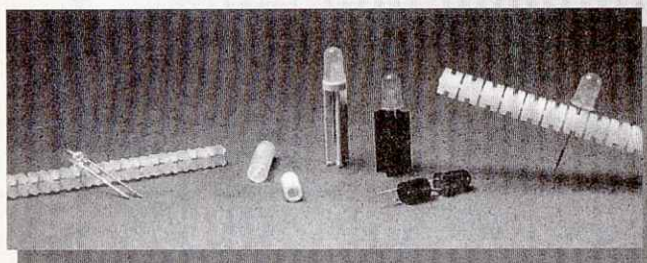
  
**Richco**

Elementy dystansowe  
do płytek drukowanych



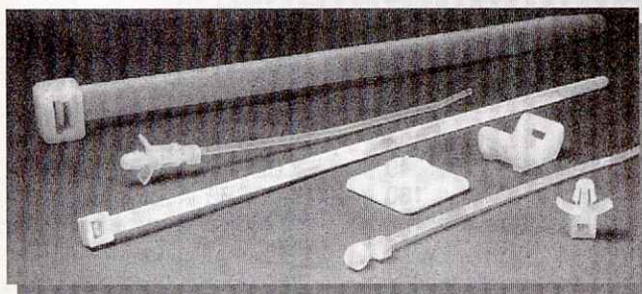
  
**Richco**

Uchwyty  
do diod LED



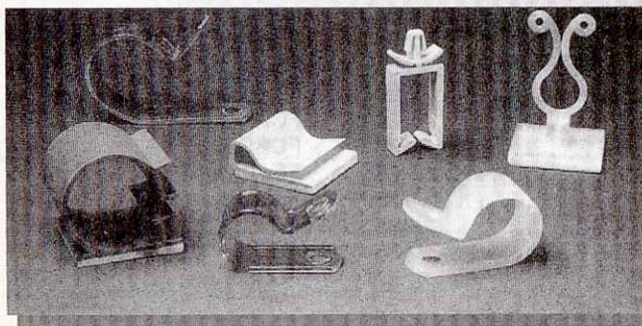
  
**Richco**

Opaski zaciskowe do  
spinalania kabli



  
**Richco**

Uchwyty  
mocujące kable



# **ELSINCO**

Electronic Measurement Technology

**WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS**

## **ANRITSU**

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji.  
Optoelektronika - reflektometry. Analizatory  
widma i układów elektr. Odbiorniki pomiarowe.

## **WILTRON**

Technika mikrofalowa. Generatory. Analizatory  
układów w.cz.: skalarne i wektorowe.

## **KIKUSUI**

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 200MHz,  
200MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC.  
Mierniki i testery wysokiego napięcia i izolacji.

## **SUMITOMO**

Spawarki i osprzęt do montażu światłowodów.

## **AUDIO PRECISION**

Precyzyjne analizatory urządzeń i sygnałów  
techniki Audio. Analogowe i cyfrowe (DSP).

## **EMCO**

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM.  
Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

## **LECROY**

Szybkie oscyloskopy cyfrowe 5GHz, 20GS/s.  
Scopestation LS140 = oscyloskop/komputer PC.  
Generatory funkcyjne i "arbitrary".

## **MAGNI**

Wektoroskopy i oscyloskopy TV. Generatory  
programowalne, synteзаторы sygnałów  
testowych. Automatyczne analizatory  
parametrów sygnału.

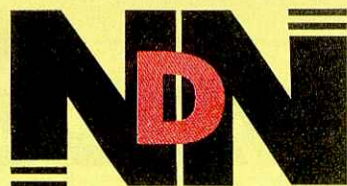
## **POLAR INSTRUMENTS**

Lokalizacja zwarc i uszkodzeń na pakietach  
elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej  
impedancji.

## **ELSINCO Polska**

Dziennikarska 6, 01-605 Warszawa, tel/fax: 39 69 79,  
39 44 42, 39 48 49, komertel: 3912 - 0892





ul. JANOWSKIEGO 15  
02-784 WARSZAWA - URSYNÓW  
TEL/FAX: (0-22)641-15-47

641-61-96, 644-42-50

**BEZPOŚREDNI IMPORTER I PRZEDSTAWICIEL  
FIRMY METEX w POLSCE**

## METEX INSTRUMENTS

jako pierwszy w POLSCE uzyskał certyfikaty zatwierdzenia  
typu GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
na wszystkie modele produkowanych multimetrów !!!



### NOWA GENERACJA METEXA

### NOWOŚĆ !!!

| TYP                                                                                    | M 3800                                      | M 3610<br>M 3610B                           | M 3650<br>M 3650B                           | M 4650<br>M 4650B                            | M 4650CR                                     | M 3270<br>AUTOMAT                           | M 3640 D                                    | M 3650 D                                    | M 3660 D                                    | M 3850 D<br>AUTOMAT                         | M 3860 D<br>AUTOMAT                         | M 3870 D<br>AUTOMAT                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| FUNKCJA                                                                                | 3 1/2 CYFR                                  | 3 1/2 CYFRY                                 | 3 1/2 CYFRY                                 | 4 1/2 CYFRY                                  | 4 1/2 CYFRY                                  | AUTOMAT                                     | 3 1/2 CYFRY                                 | 3 1/2 CYFRY                                 | 3 1/2 CYFRY                                 | 3 3/4 CYFRY                                 | 3 3/4 CYFRY                                 | 3 3/4 CYFRY                                 |
| <b>NAPIĘCIE STAŁE</b><br>błąd podstawowy                                               | 200mV<br>2V +/-0,5%<br>20V<br>200V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,3%<br>20V<br>200V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,3%<br>20V<br>200V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,05%<br>20V<br>200V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,05%<br>20V<br>200V<br>1000V | 300mV<br>3V +/-0,5%<br>30V<br>300V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,3%<br>20V<br>200V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,3%<br>20V<br>200V<br>1000V | 200mV<br>2V +/-0,3%<br>20V<br>200V<br>1000V | 400mV<br>4V +/-0,3%<br>40V<br>400V<br>1000V | 400mV<br>4V +/-0,3%<br>40V<br>400V<br>1000V | 400mV<br>4V +/-0,3%<br>40V<br>400V<br>1000V |
| <b>NAPIĘCIE ZMIENNE</b>                                                                | 200mV, 2V, 20V, 200V, 700V                  | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                  | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                  | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                   | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                   | 3V, 30V, 300V, 750V                         | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                  | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                  | 200mV, 2V, 20V, 200V, 750V                  | 400mV, 4V, 40V, 400V, 750V                  | 400mV, 4V, 40V, 400V, 750V                  | 400mV, 4V, 40V, 400V, 750V                  |
| <b>PRĄD STAŁY</b>                                                                      | 20, 200uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A        | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A            | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A            | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A             | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A             | 300uA<br>3, 30, 300mA<br>20A                | 2mA<br>200mA<br>20A                         | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>20A                | 2mA<br>200mA<br>20A                         | 400uA<br>4, 40, 400mA<br>4A, 20A            | 400uA<br>4, 40, 400mA<br>4A, 20A            | 4, 40, 400mA<br>4A, 20A                     |
| <b>PRĄD ZMIENNY</b>                                                                    | 20, 200, uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A      | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>2A, 20A            | 2, 20, 200mA<br>20A                         | 2, 20, 200mA<br>20A                          | 2, 20, 200mA<br>20A                          | 300uA<br>3, 30, 300mA<br>20A                | 2, 20, 200mA<br>20A                         | 200uA<br>2, 20, 200mA<br>20A                | 2, 20, 200mA<br>20A                         | 400uA<br>4, 40, 400mA<br>4A, 20A            | 400uA<br>4, 40, 400mA<br>4A, 20A            | 4, 40, 400mA<br>4A, 20A                     |
| <b>OPORNOŚĆ</b>                                                                        | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M         | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M         | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M         | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M          | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M          | 300-ohm<br>3k, 30k, 300k<br>3M, 30M         | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M         | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M         | 200-ohm<br>2k, 20k, 200k<br>2M, 20M         | 400 ohm<br>4k, 40k<br>4M, 40 M              | 400 ohm<br>4k, 40k<br>4M, 40M               | 400 ohm<br>4k, 40k<br>4M, 40M               |
| <b>Pojemność</b>                                                                       | -----                                       | -----                                       | 2000pF<br>200nF<br>20uF                     | 2000pF<br>200nF<br>20uF                      | 2000pF<br>200nF<br>20uF                      | 3nF<br>30nF<br>30uF                         | 2, 20, 200nF<br>2, 20, 200uF                | 2, 20, 200nF<br>2, 20, 200uF                | 2, 20, 200nF<br>2, 20, 200uF                | 4, 40, 400 nF<br>4, 40, 400 uF              | 4, 40, 400nF<br>4, 40, 400uF                | 4, 40, 400nF<br>4, 40, 400uF                |
| <b>Indukcyjność</b>                                                                    | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | -----                                        | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                       | 40, 400mH                                   | 40, 400mH                                   |
| <b>Częstotliwość</b>                                                                   | -----                                       | -----                                       | 20kHz<br>200kHz                             | 20kHz<br>200kHz                              | 20kHz<br>200kHz                              | 3kHz, 30kHz<br>300kHz, 3MHz                 | 2kHz, 20kHz<br>200kHz, 1MHz                 | 2, 20, 200kHz<br>2MHz, 20MHz                | 2, 20, 200kHz<br>2MHz, 20MHz                | 4, 40, 400kHz<br>4, 40 MHz                  | 4, 40, 400kHz<br>4MHz                       | 4, 40, 400 kHz<br>4MHz                      |
| <b>Stany logic.</b>                                                                    | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | TAK                                          | -----                                       | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         |
| <b>Generator</b>                                                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | -----                                        | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                       | TAK: 1, 2, 3, 4, 5kHz, 10, 100Hz            | -----                                       |
| <b>Temperatura</b>                                                                     | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | -----                                        | -----                                       | -30-1200 C<br>sonda "K"                     | -----                                       | -30-1200 C<br>sonda "K"                     | -30-1200C<br>sonda "K"                      | -30-1200C<br>sonda "K"                      | -30-1200C<br>sonda "K"                      |
| <b>Test diody</b><br>+ciągłość obwodu                                                  | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                          | TAK                                          | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | TAK                                         | dioda-NIE<br>ciągłość-TAK                   | dioda-NIE<br>ciągłość-TAK                   |
| <b>TRUE RMS</b><br>PASMO w kHz                                                         | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | -----                                        | -----                                       | TAK-20kHz<br>50kHz-sinus                    | -----                                       | TAK-20kHz<br>50kHz-sinus                    | -----                                       | TAK-20k<br>50kHz-sin                        | -----                                       |
| <b>Łączy do</b><br>IBM RS 232c                                                         | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | TAK+<br>program                              | -----                                       | TAK+<br>program                             | TAK+<br>program                             | TAK +<br>program                            | TAK+<br>program                             | TAK+<br>program                             | TAK+<br>program                             |
| <b>FUNKCJE :</b><br>HOLD/ AUTO. HOLD<br>REL/ CMP<br>MIN/ MAX<br>DUAL DISPLAY<br>PAMIĘĆ | -----<br>-----<br>-----<br>-----<br>-----   | -----<br>-----<br>-----<br>-----<br>-----   | -----<br>-----<br>-----<br>-----<br>-----   | TAK<br>-----<br>-----<br>-----<br>-----      | TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK              | TAK<br>-----<br>-----<br>-----<br>-----     | TAK(AUTO H.)<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK    | TAK(AUTO H.)<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK    | TAK(AUTO H.)<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK    | TAK (AUTO<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK       | TAK AUTO<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK        | TAK AUTO<br>TAK<br>TAK<br>TAK<br>TAK        |
| <b>SKALA</b><br>decybelowa                                                             | -----                                       | -----                                       | -----                                       | -----                                        | -----                                        | -----                                       | TAK<br>dBm                                  | -----                                       | TAK<br>dBm                                  | TAK<br>dBm                                  | TAK<br>dBm                                  | TAK<br>dBm                                  |
| <b>Cena netto:</b><br>BEZ 22 % podatku vat                                             | 90zł                                        | 3610-110zł<br>3610B-115zł                   | 3650-135zł<br>3650B-150zł                   | 4650-200zł<br>4650B-220zł                    | 250zł                                        | 130zł                                       | 220zł                                       | 190zł                                       | 250zł                                       | 270zł                                       | 320zł                                       | 290zł                                       |

\*WSZYSTKIE INSTRUKCJE OBSŁUGI W JĘZYKU POLSKIM. !

\*MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU.

\* OPROGRAMOWANIE ( DOS , WINDOWS ) W CENIE PRZYRZĄDU !

\*GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY





02-784 WARSZAWA-Ursynów, Janowskiego 15

Tel/Fax: (0-22) / 641-15-47, 641-61-96, 644-42-50.

# **PROFESJONALNE MIERNIKI CĘGOWE (Prądu zmiennego i stałego !)**

**@CERTYFIKAT ZATWIERDZENIA TYPU GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RP. !!!**

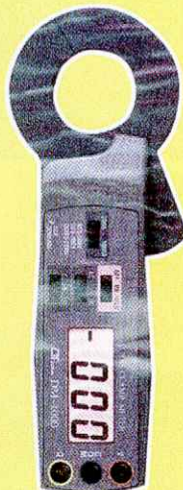
- Najwyższa jakość wykonania :ISO 9002 .
- Instrukcje obsługi w języku polskim .
- Pełny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny .
- Natychmiastowe dostawy (Wysyłka: Servisco, Spedpol lub poczta ).



DM - 6055c DM - 6556



DM - 6057



DM - 1000



HC - 640 D

| TYP MIERNIKA                                                                                                | DM-6055c<br>PRĄDY STAŁE I<br>ZMIENNE DO 400A<br>POM. TEMPERATURY<br>POM. PRĄDU SZCZYTU     | DM-6056<br>PRĄDY STAŁE I<br>ZMIENNE DO 400A<br>POMIAR PRĄDU<br>SZCZYTOWEGO, HOLD              | DM-6057<br>PRĄDY STAŁE<br>I ZMIENNE DO 2000A !!<br>POMIAR PRĄDU<br>SZCZYTOWEGO, HOLD | DM-1000<br>PRĄDY STAŁE I<br>ZMIENNE DO 1000A<br>HOLD<br>WERSJA MINI                      | HC-640 D<br>PRĄDY ZMIENNE<br>DO 600 A, HOLD<br>PEŁNY MIERNIK<br>UNIWERSALNY |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>PRĄD ZMIENNY</b><br>Zakresy, dokładność,<br>rozdzielczość                                                | 200A +/-2%, rozd. 0,1A<br>400A +/-2%, rozd. 1A                                             | 200A +/-2%, rozd. 0,1 A<br>400A +/-2%, rozd. 1 A                                              | 200 A +/-1,5%, rozd. 0,1A<br>2000 A +/-2%, rozd. 1 A                                 | 200 A +/-1,2%, rozd. 0,1A<br>1000A +/-1,2%, rozd. 1 A                                    | 40 A +/-1,5%, 0,01 A<br>400 A +/-1,5%, 0,1 A<br>600 A +/-1,5%, 1 A          |
| <b>PRĄD STAŁY</b><br>Zakresy, dokładność,<br>rozdzielczość                                                  | 200A +/-2%, rozd. 0,1A<br>400A +/-2%, rozd. 1A                                             | 200A +/-2%, rozd. 0,1 A<br>400A +/-2%, rozd. 1A                                               | 200 A +/-1,5%, rozd. 0,1A<br>2000 A +/-2%, rozd. 1 A                                 | 200A +/-1,2%, rozd. 0,1A<br>1000A +/-2%, rozd. 1 A                                       | -----<br>-----<br>-----                                                     |
| <b>NAP. ZMIENNE-AC</b><br>Zakresy, dokładność                                                               | 200V +/-1%+2cyfry<br>750V +/-1%+2 cyfry                                                    | 200V +/-1%+2cyfry<br>750V +/-1%+2cyfry                                                        | 750 V +/-1%+1cyfra                                                                   | 500 V +/-1%+2cyfry                                                                       | 400mV, 4V, 40V, 400V<br>750V: 1,5%+5cyfr                                    |
| <b>NAP. STAŁE -DC</b><br>Zakresy, dokładność                                                                | 200V +/-0,8%+1cyfra<br>1000V +/-0,8%+1cyfra                                                | 200mV +/-0,8%+1cyf<br>200V +/-0,8%+1cyf<br>1000V +/-0,8%+1cyfra                               | 200 V +/-0,8%+1cyfra                                                                 | 200 V +/-0,8%+1cyfra                                                                     | 400mV, 4V, 40V, 400V<br>1000V: 0,5%+3cyfry<br>Bargraf 20x/sekundę           |
| <b>REZYSTANCJA</b><br>Zakresy                                                                               | 2kOhm +/-1%+1 cyfra                                                                        | 2kOhm +/-1%+1 cyfra                                                                           | 2kOhm +/-1%+1 cyfra                                                                  | 2000Ohm +/-1%+1 cyfra                                                                    | 4000Ohm, 4k, 40k, 400k, 4M<br>40M: 1,5%+5cyfr: 0,1 Ohm                      |
| <b>POMIAR DIODY</b>                                                                                         | TAK                                                                                        | TAK                                                                                           | TAK                                                                                  | NIE                                                                                      | TAK                                                                         |
| <b>INNE FUNKCJE</b>                                                                                         | Temperatura: -20 do 400°C                                                                  | -----                                                                                         | -----                                                                                | -----                                                                                    | TESTER ZWARCIA !!                                                           |
| <b>ZABEZPIECZENIA</b><br>Prąd zmienny<br>Prąd stały<br>Napięcie zmienne-AC<br>Napięcie stałe-DC<br>Omomierz | 1000A MAX. 1 MINUTA<br>1000A MAX. 1 MINUTA<br>800V-AC/1100V DC<br>800V-AC/1000V DC<br>250V | 1000A MAX. 1 MINUTA<br>1000A MAX. 1 MINUTA<br>800V-AC/1100V DC<br>1100VDC(200mV-250V)<br>250V | 2000A<br>2000A<br>800V-AC / 1100V-DC<br>800V-AC / 1100V-DC<br>450V AC/DC             | 1200A MAX. 1 MINUTA<br>1200A MAX. 1 MINUTA<br>500VAC/DC<br>500VAC(ZMIENNE)<br>400V AC/DC | 1000 A MAX. 1 MINUTA<br><br>750V<br>1000V<br>250V DC lub AC rms.            |
| <b>ŚREDNICA "KLESZCZY"</b>                                                                                  | 62 mm                                                                                      | 62 mm                                                                                         | 55 mm                                                                                | 35 mm                                                                                    | 40 mm                                                                       |
| <b>WYMIARY</b>                                                                                              | 230x70x36 mm                                                                               | 230x70x36 mm                                                                                  | 252x71x32 mm                                                                         | 180x47x35 mm                                                                             | 230x75x35                                                                   |
| <b>WAGA</b>                                                                                                 | 380g                                                                                       | 380g                                                                                          | 650g                                                                                 | 316g                                                                                     | 300g                                                                        |
| <b>ZASILANIE</b>                                                                                            | 9V-BATERIA 6F22                                                                            | 9V-BATERIA 6F22                                                                               | 9V-BATERIA 6F22                                                                      | 9V-BATERIA 6F22                                                                          | 3V-BATERIA :2 xR6                                                           |
| <b>CENA: możliwość zmian !</b>                                                                              | 265zł+VAT                                                                                  | 230zł+VAT                                                                                     | 220zł+VAT                                                                            | 200zł+VAT                                                                                | 160zł+VAT                                                                   |

**UWAGA: W ofercie inne modele mierników cęgowych : m.in. z pomiarem TRUE RMS, mocy czynnej i biernej. Mierniki izolacji i skuteczności zerowania.**



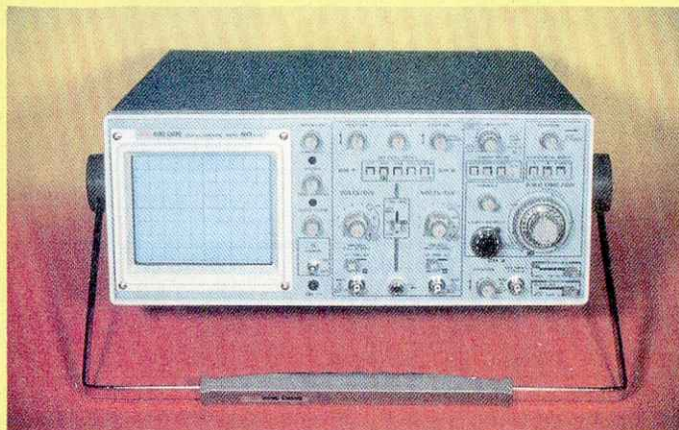


# Dwa lata gwarancji na oscyloskopy HC i zestawy laboratoryjne METEX



## Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

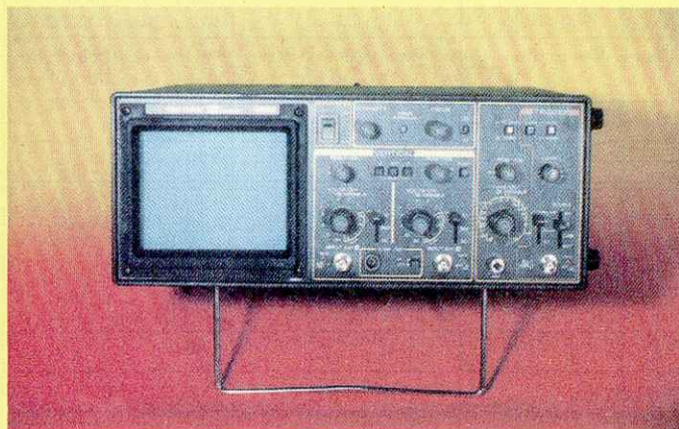
HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT  
 HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT  
 Sonda: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!  
 HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 9 000 zł + VAT



## Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read-out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.

HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźniona normalna – 1800 zł  
 HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. normalna – 2350 zł  
 HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. normalna – 3500 zł  
 HC-5602: 20 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł  
 HC-5604: 40 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



## Oscyloskop HC-3502, NAJTANSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X-Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV-20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT

UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140  
 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



## Oscyloskop z ekranem LCD HC-3850 (2 kanały)

### REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL-10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkimi funkcjami oscyloskopu z klawiatury komputer! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2600 zł + VAT, sonda HL-10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



## Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0-30 V, 0-3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0-60 V, 0-1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacz (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



## Częstościomierz U-2000, 2GHz, cena: 850zł



# NDN

NDN

ul. Janowskiego 15, 02-784 Warszawa - Ursynów

tel./fax (0-22) 641 15 47

tel. (0-22) 641 61 96, (0-22) 644 42 50.

## MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - urządzenie składające się z częstotściomierza, generatora zasilacza oraz multimetru cyfrowego.

- częstotściomierz: 10 Hz... 250 MHz, imp. wejściowa 1M $\Omega$ /100 pF, wyświetlacz 8 cyfr

- generator funkcyjny:

sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)

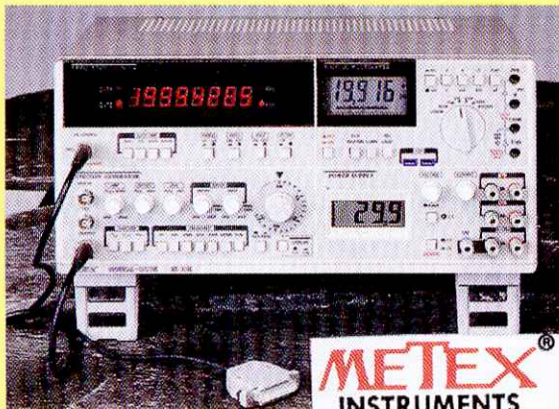
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!

Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) - płynna reg., tętanie 1 mV

zasilacz 5 V, 2 A - nieregulowane

zasilacz 15 V, 1 A - nieregulowane

Cena kompletu: 1230 zł + VAT



## TACHOMETR DT-2236 z indywidualnym świadectwem legalizacji GUM!!!

w cenie: 450 zł + VAT

### CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

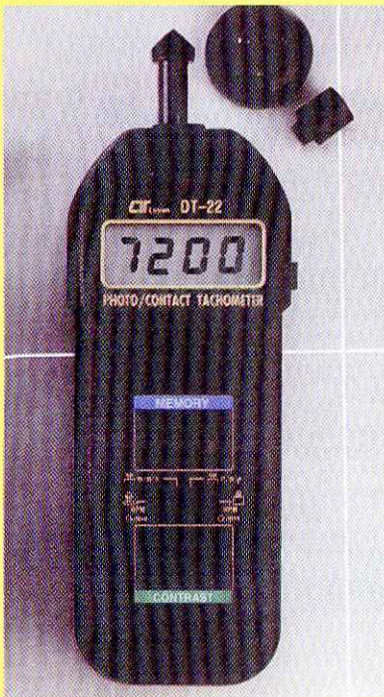
- Wielofunkcyjność - tachometr optyczny (zdalny pomiar prędkości obrotowej w rpm (obroty/min); tachometr stykowy (pomiar stykowy prędkości obrotowej w rpm (obroty/min) i prędkości liniowej powierzchni w m/min i ft/min (stop-y/min).

- Szeroki zakres pomiarowy: 0,5 do 100 000 rpm.

- Automatyczna pamięć wartości maksymalnej i minimalnej pomiaru, które mogą być wyświetlone po naciśnięciu przycisku MEMORY CALL.

- Kontrastowy wyświetlacz LCD z pomijaniem zer nieznaczających, energooszczędny i nie wprowadzający błędów odczytu.

- Konstrukcja oparta na jednym układzie scalonym LSI i generatorze podstawy czasu z rezonatorem



## MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

- zasilacze: 0-30 V/0-2 A - regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
- generator funkcyjny 0-2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0-20 V
- częstotściomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiar asymetryczny: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
- multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 400  $\mu$ F, logic) - jak 3850, łącze RS232 - dyskietka

Cena 1420 zł + VAT

## UWAGA OFERTA SPECJALNA

ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502  
(20 MHz, 2 kanały)

2100 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)  
**2 lata gwarancji**

## UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ:

termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksonierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowo prądu stałego.

**NAPISZ: WYSŁEMY KARTY KATALOGOWE**

kwarcowym, gwarantująca pomiar szybki i o wysokiej dokładności.

- Starannie zaprojektowana obudowa z lekkiego i wytrzymałego tworzywa ABS oraz wykorzystanie wysokiej jakości elementów, gwarantują wygodną, wieloletnią pracę w dowolnym zakresie zastosowań.

Dokładność pomiaru: +(0,05% + 1 cyfra)

Okres próbkowania: 1 sekunda (powyżej 6 rpm)

Efektywna odległość pomiaru optycznego: 50 do 150 mm (maks. 300 mm zależnie od oświetlenia zewnętrznego)

Dobór zakresu: automatyczny

Podstawa czasu: rezonator kwarcowy

Układ pomiarowy: mikroprocesor jednoukładowy LSI

Źródło zasilania: 4x1,5 V (baterie typu AA lub UM-3)

Temperatury pracy: 0°C do 50°C

Pamięć pomiaru: Wartości - maks., min., ostatnia

Waga: 300 g (z baterią)

Wymiary: DSW 215x65x38 mm

Wyposażenie: Instrukcja obsługi, futerał, taśma ze znacznikami odbłaskowymi (600 mm), kółko sprzęgające (do pomiaru prędkości), adaptery RPM (CONEL, FUNEL)

Wyświetlacz: LCD-10 mm, 5 cyfr, wskaźniki funkcji

Zakresy pomiarowe: tachometr optyczny - 5 - 99999 rpm  
tachometr stykowy - 0,5 - 19999 rpm  
prędkość liniowa - 0,05 - 1999,9 m/min

### Rozdzielczość:

tachometr optyczny:

- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)

- 1 rpm (ponad 1000 rpm)

tachometr stykowy:

- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)

- 1 rpm (ponad 1000 rpm)

prędkość liniowa:

- 0,01 m/min (0,05 - 99,99 m/min)

- 0,1 m/min (ponad 100 m/min)





# ANALOGOWA PRECYZJA

## Analog-Multiplexer



| Model   | Channels         | Setting Time | Input Voltage |         |         | Overvoltage Protect. | Voltage Supply | R <sub>ON</sub> | Package | Special Features/Applications                      |
|---------|------------------|--------------|---------------|---------|---------|----------------------|----------------|-----------------|---------|----------------------------------------------------|
|         |                  |              | $\mu$ s       | $\pm$ V | $\pm$ V |                      |                |                 |         |                                                    |
| MPC 506 | 16 SE            | 3.5          | 15            | 70      | 15      | 1.8                  | DIP/SO 28      |                 |         | Industry Standard - 70 Vp-p Overvoltage Protection |
| MPC 507 | 8 DIFF           | 3.5          | 15            | 70      | 15      | 1.8                  | DIP/SO 28      |                 |         | Industry Standard - 70 Vp-p Overvoltage Protection |
| MPC 508 | 8 SE             | 3.5          | 15            | 70      | 15      | 1.8                  | DIP/SO 16      |                 |         | Industry Standard - 70 Vp-p Overvoltage Protection |
| MPC 509 | 4 DIFF           | 3.5          | 15            | 70      | 15      | 1.8                  | DIP/SO 16      |                 |         | Industry Standard - 70 Vp-p Overvoltage Protection |
| MPC 800 | 16 SE/<br>8 DIFF | 0.8          | 15            | —       | 15      | 0.75                 | DIP 28         |                 |         | Switchable to Single-Ended/Differential            |
| MPC 801 | 8 SE/<br>4 DIFF  | 0.8          | 15            | —       | 15      | 0.75                 | DIP 28         |                 |         | Switchable to Single-Ended/Differential            |

## High-Speed Video Multiplexer



| Model   | Channels | Small Signal Bandwidth | Rise Time | Crosstalk | Diff. Phase | Diff. Gain | Input Voltage | Package   | Special Features/Applications              |
|---------|----------|------------------------|-----------|-----------|-------------|------------|---------------|-----------|--------------------------------------------|
|         |          |                        |           |           |             |            |               |           |                                            |
| OPA 678 | 2:1      | 200                    | 11        | -64/10MHz | 0.02        | 0.02       | 2.5           | DIP/SO 16 | Switchable Op Amp with 4 ns Switching Time |
| MPC 102 | Dual 2:1 | 370                    | 2.5       | -68/30MHz | 0.02        | 0.02       | 4.2           | DIP/SO 14 | 4.6/0.25 mA at Selected/Not Selected       |
| MPC 100 | 4:1      | 450                    | 3.3       | -70/30MHz | 0.01        | 0.05       | 4.2           | DIP/SO 14 | +2.5/-12mV Switching Transients            |
| MPC 104 | 2:1      | 590                    | 2.3       | -79/30MHz | 0.01        | 0.03       | 4.2           | DIP/SO 8  | Only at 0.12 mA at Not Selected            |

## Sample-and-Hold Amplifiers



| Model    | Acquisition Time   |     | Aperture Time    |            | Droop Rate | Slew Rate | Offset         | Package | Special Features/Applications                                                        |
|----------|--------------------|-----|------------------|------------|------------|-----------|----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|          | $\mu$ s<br>(0.01%) | ns  | $\mu$ V/ $\mu$ s | V/ $\mu$ s |            |           |                |         |                                                                                      |
| SHC 298  | 10                 | 200 | 0.2              | 10         | 2          |           | DIP/SO 8/TO 99 |         | Industry Standard - Low Cost                                                         |
| SHC 5320 | 1.5                | 25  | 0.5              | 45         | 1.5        |           | DIP 14/SO 16   |         | Industry Standard                                                                    |
| SHC 605  | 60 ns              | 1.7 | 8000             | 140        | 7.5        |           | SO 16          |         | Ultra High-Speed Track-and-Hold Amplifier - 90 dB SFRD at $f_{IN}=1$ MHz and 20 Ms/s |
| SHC 615  | —                  | —   | —                | —          | 40         |           | DIP/SO 14      |         | Ultra High-Speed DC Restoration Circuit for Video, HDTV and Telecommunication        |

## OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

SE UNIPROD - COMPONENTS  
44-100 Gliwice  
ul. Sowińskiego 26  
Tel/Fax: 032/38 20 34, 37 64 59



# Przyrządy pomiarowe dla przemysłu

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji YU FONG ELECTRIC CO., LTD

Firma YU FONG posiada certyfikat ISO 9002, wszystkie przyrządy YU FONG posiadają certyfikaty TÜV !!!

Mierniki uniwersalne: YF-3200, YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76  
 Miernik palcowy: YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20M $\Omega$ , buzzer)  
 Mierniki cęgowe: YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k $\Omega$ )  
 miernik prądu stałego -> YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, pomiar ACV, DCV,  $\Omega$ , f, buzzer)  
 YF-8050 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 4k $\Omega$ , do 4MHz, buzzer)  
 miernik upływności-> YF-8060 (10 $\mu$ A + 100A/AC, do 500V/AC, do 400 $\Omega$ , buzzer)  
 YF-8070 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k $\Omega$ , do 5MHz, buzzer)  
 Miernik pojemności: YF-150 (0,1 pF + 20 000  $\mu$ F, holster)  
 Mierniki izolacji: YF-502 (500V), YF-504 (1000V)  
 Mierniki temperatury: YF-160 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)  
 (zakres zależny od sondy) YF-162 (-50°C + 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)  
 Sondy temperatury: TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni); TP-03 (bez obudowy);  
 (termopary typu K) TP-04 (do powierzchni)  
 Wskaźnik kolejności faz: YF-80  
 Miernik światła: YF-170 (0,1 + 20 000 LUX, kl. 3,0)  
 Miernik dźwięku: YF-20 (40 + 120 dB, mikrofon pojemnościowy)  
 Holster (gumowa osłona): do YF-3700, YF-70, YF-76

Importer:

Przedsiębiorstwo

**TOMTRONIX s.c.**

92-318 Łódź

Al. Piłsudskiego 135

tel./fax: (0-42) 74 74 55

YF-3501



YF-3503



## 2 lata gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:  
 - konstrukcja zgodna z IEC-348  
 - pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)  
 - na zakresie mV rez. wej. 100 M $\Omega$   
 - 1000 godzin pracy bez wymiany baterii!  
 - dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A  
 - automatyczna zmiana podzakresów  
 - pamięć oraz zatrzymanie pomiaru  
 - pomiary wartości MAX, MIN, REL  
 - wytrzymuje upadki z wysokości do 3m  
 - linijka analogowa, autom. wyl. zasilania  
 DCV: 100  $\mu$ V + 1000 V, kl. 0,5  
 ACV: 100  $\mu$ V + 750 V, kl. 1,0  
 DCA: 1  $\mu$ A + 20 A, kl. 0,8  
 ACA: 1  $\mu$ A + 20 A, kl. 1,2  
 Rezystancja: 0,1  $\Omega$  + 40 M $\Omega$ , kl. 0,8  
 Pojemność: 1 pF + 40  $\mu$ F, kl. 3,0  
 Częstotliwość: 0,01 Hz + 1 MHz, kl. 0,5  
 Test: diod, ciągłości połączeń  
 Bateria: 2x1,5V typ UM3 („AA“)  
 Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry

## 2 lata gwarancji

YF-70

Dane techniczne:  
 - konstrukcja zgodna z IEC-348  
 - pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)  
 - dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A  
 - funkcja „Peak hold” (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)  
 - zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold”  
 - automatyczny wyłącznik zasilania  
 - wytrzymuje upadki z wysokości do 3m  
 Wbudowany wskaźnik kolejności faz  
 DCV: 100  $\mu$ V + 1000 V, kl. 0,5  
 ACV: 100  $\mu$ V + 750 V, kl. 1,2  
 DCA: 100 nA + 10 A, kl. 1,2  
 ACA: 100 nA + 10 A, kl. 1,5  
 Rezystancja: 0,1  $\Omega$  + 20 M $\Omega$ , kl. 1,0  
 Częstotliwość: 1 Hz + 5 MHz, kl. 0,8  
 Temperatura: -50°C + 1300°C, kl. 1,0  
 Test: diod, ciągłości połączeń  
 Bateria: 9V typ 6F22 („006P”)  
 Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

## 2 lata gwarancji

YF-76

Dane techniczne:  
 - konstrukcja zgodna z IEC-348  
 - pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)  
 - dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A  
 - pomiar „TRUE RMS” dla 40Hz-1kHz  
 - zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold”  
 - automatyczny wyłącznik zasilania  
 - wytrzymuje upadki z wysokości do 3m  
 DCV: 10  $\mu$ V + 1000 V, kl. 0,05  
 ACV: 10  $\mu$ V + 750 V, kl. 1,0 TRUE RMS  
 DCA: 10 nA + 10 A, kl. 0,5  
 ACA: 10 nA + 10 A, kl. 0,8 TRUE RMS  
 Rezystancja: 0,01  $\Omega$  + 20 M $\Omega$ , kl. 0,15  
 Częstotliwość: 0,1 Hz + 200 kHz kl. 0,5  
 Test: diod, ciągłości połączeń  
 Bateria: 9V typ 6F22 („006P”)  
 Wyświetlacz: 4 1/2 cyfry

## 2 lata gwarancji

YF-3501

Dane techniczne:  
 - automatyczna zmiana podzakresów  
 - na zakresie mV rez. wej. 100 M $\Omega$   
 - wysokość cyfr 20 mm  
 - funkcja „DATA HOLD”  
 - niewiarygodnie niska cena !!!  
 - czas życia baterii 1000 godzin !!!  
 - skuteczne zabezpieczenie na wszystkich podzakresach  
 DCV: 100  $\mu$ V + 1000 V, kl. 0,8  
 ACV: 1 mV + 750 V, kl. 1,2  
 DCA: 10  $\mu$ A + 20 A, kl. 1,2  
 ACA: 10  $\mu$ A + 20 A, kl. 1,5  
 Rezystancja: 0,1  $\Omega$  + 20 M $\Omega$ , kl. 0,8  
 Test: diod, ciągłości połączeń  
 Bateria: 2x1,5V typ „AA” (SUM-3)  
 Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

## holster gratis

YF-3503

Dane techniczne:  
 - wymiary 143x74x38  
 - ciężar 288g  
 - wysokość cyfr 20 mm  
 - pomiar stanów TTL  
 - niewiarygodnie niska cena !!!  
 DCV: 100  $\mu$ V + 1000 V, kl. 0,8  
 ACV: 100  $\mu$ V + 750 V, kl. 1,2  
 DCA: 0,1  $\mu$ A + 20 A, kl. 1,2  
 ACA: 0,1  $\mu$ A + 20 A, kl. 1,2  
 Rezystancja: 0,1  $\Omega$  + 20 M $\Omega$ , kl. 0,8  
 Pojemność: 1 pF + 20  $\mu$ F, kl. 3,0  
 Test: diod, ciągłości połączeń, baterii,  $h_{FE}$   
 Bateria: 9V typ 6F22 („006P”)  
 Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

## Produkcja METER INTERNATIONAL CORP.

Programowane zasilacze DC ( $\mu$ P): LPS-301 (30W, 30V/1A lub 15V/2A), LPS-302 (60W, 30V/2A lub 15V/4A), LPS-303 (90W, 30V/3A), LPS-304 (70W,  $\pm$ 30V/1A, 5V/2A), LPS-305 (165W,  $\pm$ 30V/2,5A, 5V lub 3,3V/3A)

Generator+licznik ( $\mu$ P): FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik, FG-513 13MHz generator + 100MHz licznik

Przenośny mostek RLC: MIC-4070D (R: 1m $\Omega$ -20M $\Omega$ ; L: 0,1 $\mu$ H-200H; C: 0,1pF-20 000 $\mu$ F; tg  $\delta$ ; pomiar przy 1kHz lub 120Hz)

Miernik cęgowy MIC-2080W: (DCA/ACA: 0,1A-1kA; True RMS; DCV: 100mV-750V; ACV: 100mV-650V True RMS; R: 1 $\Omega$ -2k $\Omega$ ; F: 1Hz-2kHz; P: 10W-200kW; funkcja Peak Detect i Data Hold, buzzer)

Miernik uniwersalny MIC-39: (DCV: 0,1mV-1kV; ACV: 0,1mV-750V True RMS; DCA/ACA: 10 $\mu$ A-20A; True RMS; R: 0,1 $\Omega$ -40M $\Omega$ ; C: 1pF-40 $\mu$ F; F: 0,1Hz-600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read

MIC-39



MIC-4070D



NIEZWYKLE ATRAKCYJNE CENY DETALICZNE I HURTOWE, SPRAWDŹ SAM - ZADZWOŃ !!!

YF-3700



YF-70



YF-76



- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim!
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową. Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy.
- ✓ Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy "TOMTRONIX".



**NOWOŚĆ**

# REGULATORY TEMPERATURY

firmy



KOREA PŁD.  
Rok założenia 1972

**ISO9001**

Sieć sprzedaży w ponad 35 najbardziej uprzemysłowionych krajach świata

**CENY PROMOCYJNE**



**WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA, SERWIS**

**MER**SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.

ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA  
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21

**UZNANY DEALER LICZĄCYCH SIĘ W KRAJU PRODUCENTÓW I IMPORTERÓW**

**ZAPRASZAMY pn. - pt. od 9<sup>00</sup> do 17<sup>00</sup>**



# Bogata oferta dla profesjonalistów i hobbystów

## Rewelacyjny miernik najnowszej generacji: **BM 837**



Wyświetlacz podwójny, podświetlany 4 3/4 cyfry (zliczanie do 40 000, 99999 przy pomiarze częstotliwości) przełączany na 3 3/4 cyfry (4000) – pomiar 5x/s, + dodatkowy wyświetlacz 4 cyfry pracujący równolegle + 43 elementowy bardzo szybki bargraf – pomiar 128x/s

True RMS do 50 kHz!!!

Dokładność podstawowa 0,08% na DCV,

Dokładność 0,002% na pomiarze częstotliwości

Pomiary: DC/ACV, (DC+AC), DC/ACI, R (+konduktancja), C (do 40 mF), f, dBm (wybór 20 impedancji), Diod, ciągłości połączeń (czas odpowiedzi 150  $\mu$ s)

Pomiar współczynnika kształtu dowolnego przebiegu (CREST)

Pomiar względny  $\Delta$ , procentowy %, na jednostkę UNIT;

Funkcje: CREST, HOLD, RECORD, SORT, RANGE, STORE, SELECT, RECALL, Auto Power Off,

Zliczanie i podawanie ilości zarejestrowanych pomiarów i ich wartości maksymalnych MAX, minimalnych MIN, różnicowych MAX-MIN, średnich AVG;

Niespotykane rozdzielczości !!! 0,001  $\Omega$ , 0,001 Hz, 0,01  $\mu$ A, 1  $\mu$ V;

Specjalne wejście ADP ( $R_w = 1 \text{ G}\Omega$ ) do współpracy z przystawkami (temperaturowymi, prądowymi, itp.);

Wejściowy filtr liniowy 50/60 Hz,

Zabezpieczenia na wszystkich zakresach! (również pojemność 600 V DC/AC).



Oferujemy również: **BM 328** – wielofunkcyjny miernik samochodowy

## PRZYRZĄDY POMIAROWE *CHY i CIE*

CERTYFIKATY  
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

### MIERNIKI SERII 1x:

CHY 15 C 0,1 pF-200 p., 2000 p., 20 n, 200 n, 2  $\mu$ , 20  $\mu$ , 200  $\mu$ , 2000  $\mu$ , 20 mF (dokładność 0,5%-4%)

CHY 17B DCV/ACV(10  $\mu$ V-600 V), DCI/ACI(10 A), R(0,01  $\Omega$ -20 M $\Omega$ ), C(0,01 pF-20  $\mu$ F), f(20 MHz), DIODA, Hfe, S.Ak.

CHY 19 automat, bargraf (12x/s.), DCV/ACV, DCI/ACI(10A), R, DIODA

### MIERNIKI SERII 2x:

CHY 20 DCV/ACV, DCI/ACI(20 A), R(2 G $\Omega$ ), C(200  $\mu$ F), f(15 MHz), L(20H), DIODA, LOGIKA, Hfe, S.Ak.

CHY 21 DCV/ACV, DCI/ACI(20 A), R(4 G $\Omega$ ), C(200  $\mu$ F), f(1000 kHz), L(40H), DIODA, DUTY%, Hfe, S.Ak.

CHY 22 automat, bargraf (40x/s.), DCV/ACV, DCI/ACI(20A), R,C(40  $\mu$ F), f(1 MHz), DIODA, DUTY%, Hfe, S.Ak.

CHY 23, 23T DCV/ACV(sinusoida do 50 kHz-23; true RMS do 20 kHz-23T), DCI/ACI (10n-20A) (true RMS 50-500 Hz-23T), R(0,001 $\Omega$ -20 M $\Omega$ ). DIODA, S.Ak.

### MIERNIKI CĘGOWE, ADAPTORY, SONDY, TERMOMETRY

CHY 932C True RMS, DCV/ACV, ACA(600 A), R, f, DIODA,  $^{\circ}$ C, Funkcja HOLD

CIE 260B;260T DCV/ACV, ACI (0,01A (260T)  $\div$  1000A), R, S, Ak., DIODA,  $^{\circ}$ C (260T)

CIE 305,307 Termometry; sonda K (-50 - +1300 $^{\circ}$ C, 0,3%-0,5%), FUNKCJE: MAX, (1 $^{\circ}$ C/0,1 $^{\circ}$ C), HOLD, wygodny OFFSET; 307-dwukanałowy

Adaptor do pomiaru DCI/ACI do 600 A do mierników o  $R_w \geq 10 \text{ G}\Omega$

CIE CA600 Sonda logiczna do pomiarów obwodów TTL i CMOS do 50 MHz

### CZĘSTOŚCIOMIERZ-LICZNIK-MIERNIK OKRESU

CHY 8220R 3-kanałowy 0,04 Hz-1,3 GHz, Interface RS-232, Wyśw. LED 9 cyfr



COMARK Kane-May COMARK

## PRZYRZĄDY I SYSTEMY DO POMIARU:

— temperatury, ciśnienia, wilgotności, kwasowości (pH), przepływu powietrza, prędkości obrotowej

## ZASTOSOWANIE

— ogólnego stosowania, przemysłowe (kontrola procesów przemysłowych, przetwórstwo żywności, przechowywanie), laboratoryjne, rejestratory danych (wizualizacja danych na PC) rejestratory/drukarki, wielokanałowe, mikroprocesorowe systemy monitorująco-rejestrujące

## AKCESORIA:

— sondy (K, T, PST, Pt100) uniwersalne, specjalizowane (powierzchniowe, powietrzne, rurowe, cęgowe, paskowe, penetrujące, zanurzeniowe)



## TECHNIKA LUTOWNICZA

PROFESJONALNE STACJE LUTOWNICZE I ROZLUTOWNICE (także na gorące powietrze do SMD i CMOS)

STACJE LUTOWNICZE 168-3C, XY9-60A (60W/24 V)

SZYBKI PISTOLET ODSYSAJĄCY 2008 (dysze 0,8, 1, 1,2)

W/w sprzęt sprowadzamy na zamówienie

Duży wybór akcesoriów (groty, podstawki, opaski antystatyczne, odsysacze, plecionka do odsysania cyny (SOLDER WICK))



**P.H. BIAL, 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216**

tel. (0-58) 45 27 86, tel/fax (0-58) 46 05 26

Katalog i cennik wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty formatu C5 (16.20x22.90) ze znacznikiem o nominale 0,75 zł. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową. STAŁY PUNKT SPRZEDAŻY (sob. niedz.) na Gieldzie Elektroniki w Warszawie, ul. Wolumen, stoisko na gt. Placu samochodowym, strona północna.



## Nowe przyrządy firmy ESCORT

Nowość



### Multimetry cyfrowe z interfejsem RS 232C

- Podwójny, podświetlany wyświetlacz 4 i 3/4 cyfry z analogowym bargrafem.
- Pomiar TrueRMS napięcia i prądu zmiennego w zakresie od 40 Hz do 20 kHz
- Dokładność podstawowa 0.06%
- Analiza sygnału AC+DC, dBm, współczynnik wypełnienia i szerokości impulsu
- Pomiar pojemności, test diody i ciągłości
- Częstościomierz (0,5 Hz - 10 MHz), generator sygnału prostokątnego 3V.
- Interfejs RS-232, oprogramowanie

Nowość



ECT-690

ECT-670

### Multimetr cęgowy ECT - 690

- Podświetlany wyświetlacz z bargrafem
- Przełączane maksymalne wskazanie 20 000/4000
- Pomiar ACI/DCI, AC/DC U, R, f, test diody, ciągłości, TrueRMS, AC+DC, wypełnienie;
- Zakresy prądowe 40/400/1000A o rozdzielczości 0,01/0,1/1A



Multimetr 5501

### Przyrządy pomiarowe firmy CHITAI:

- stacjonarny multimetr cyfrowy model 5501, maksymalne wskazanie 33000, pomiar DCV (dokładność 0,03%), DCI, ACV (TrueRMS do 50 kHz); ACI (True RMS do 2 kHz), rezystancji, częstotliwości 5 Hz - 30 MHz, RS-232C, GPIB (opcja): Cena: 1550 zł + VAT (22%)
- omomierz cyfrowy model 5601, ręczny lub automatyczny pomiar rezystancji w zakresie od 10  $\mu\Omega$  do 30 M $\Omega$ , RS-232C: Cena: 1310 zł + VAT (22%)
- cyfrowy miernik mocy AC/DC model 2402A, jednoczesny pomiar i wyświetlanie; napięcia: prądu, mocy i współczynnika mocy ( $\cos \phi$ ) RS-232C Cena: 3110 zł + VAT (22%)



Zasilacz PLS

### Przyrządy kontrolno-pomiarowe firmy METER:

- mierniki cęgowe o różnych funkcjach pomiarowych w tym z pomiarem napięcia, prądu stałego i zmiennego (TRUE RMS), mocy, wyjściem analogowym i RS-232C (opis w numerze 9/95 ReAV)
- programowane, mikroprocesorowe zasilacze laboratoryjne (27 modeli): seria PPS z interfejsem GPIB, seria LPS 300 z interfejsem RS-232C (opcja) (opis w numerze 3/95 ReAV)
- programowane obciążenie elektroniczne EL-1132, 300 W, 60 V, RS-232C/GPIB: mikroprocesorowe generatory funkcyjne FG-506 (6 MHz), FG-513 (13 MHz), FG503 (0,01 Hz - 3 MHz) (opis w numerze 9/95 ReAV)
- przenośne wielofunkcyjne testery telekomunikacyjne AR-185T i AR-186T



Analizator telefoniczny CDD-5500

### Aparatura kontrolno-pomiarowa firmy CREDIX:

- generatory sygnałowe AM/FM (7 modeli), o pasmach 10 kHz - 260 MHz, 100 kHz - 110 MHz i 200 kHz - 1100 MHz, w tym wersję z koderem stereo oraz interfejsem GPIB (opis w numerze 8/95 ReAV)
- mikroprocesorowy analizator telefoniczny/TAD model CDD-5500, do testowania poziomów i dewiacji sygnałów w systemie CITT;
- mikroprocesorowy tester telekomunikacyjny model CMM-2400, do testowania telefonii bezprzewodowej, urządzeń krótkofalarskich, radiokomunikacji ruchomej;
- analizator modulacji AM/FM model CMM-2200;
- miernik SINAD JSM-8100 z filtrem psfometrycznym CCIT

LABIMED

ADRES:  
ul. Sobieskiego 22  
02-930 Warszawa 34  
tel./fax (0-22) 642-16-23

**Bezpośredni import  
oraz serwis.  
Sprzedaż hurtowa i detaliczna**





Multimetr Maxcom MX-800

### Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

|          |                                                                                       | Cena |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MX-180TR | AC/DCV, DCI (200 mA), R, bat, hFE                                                     | 39   |
| MX-480   | AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, f (20 MHz), hFE, test diod, buzzer                       | 110  |
| MX-505   | AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, temp. test diod, buzzer, holster                            | 88   |
| MX-610   | AC/DCV, AC/DCI, (20 A), R, C, f, hFE, test diod, buzzer, generator                    | 135  |
| MX-620   | AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C (200 $\mu$ F) f (20 MHz), hFE, Peak/Data Hold,            | 150  |
| MX-800   | AC/DCV, AC/DCI (2 A), R (2 G $\Omega$ ), C (0,1 pF-20 mF), test diod, buzzer, holster | 140  |

### Akcesoria dodatkowe do multimetrów

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Przewody pomiarowe uniwersalne             | 10 |
| Sonda temperaturowa typu K (-20...+1370°C) | 15 |
| Holster typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)      | 5  |
| Holster typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)      | 10 |
| Futerał typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)      | 6  |
| Futerał typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)      | 6  |

### Multimetr samochodowy 3 i 1/2 cyfry

|        |                                                                 |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| MX-700 | DCV, DCI (15 A), R, temp. obroty kąt zwarcia, wsp. wypełnienia, | 118 |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-----|

### Częstościomierz cyfrowy

|          |                                                                                                                         |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| MX-1100F | 8 cyfr LED, 10 ppm, czułość: 15 mV kanał A: 1 Hz-100 MHz, 1 M $\Omega$ , 150 V kanał B: 70 MHz-1 GHz, 50 $\Omega$ , 5 V | 510 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

### Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

|         |                                                                                            |     |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| MX-2020 | 0,02 Hz - 2 MHz, 20 ppm, amplituda 0,2-20 V, Zwy: 50 $\Omega$ VCF, wyświetlacz LED 4 cyfry | 530 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

### Zestaw pomiarowy

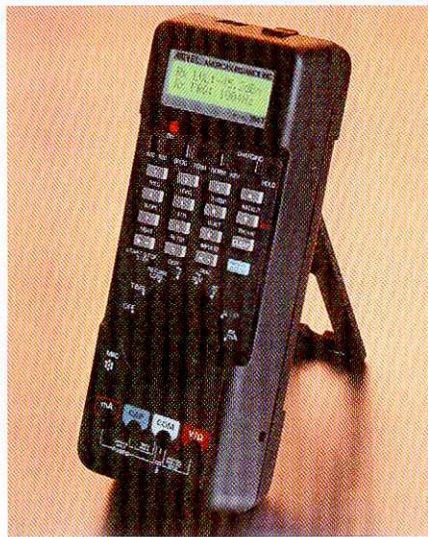
|         |                                                                                                           |      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MX-9300 | multimetr cyfrowy generator (MX-2020), częstościomierz (MX-1100 F), zasilacz: 0-30/3 A, 15 V/1 A, 5 V/2 A | 1190 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|

Wyżej wymienione ceny podano w nowych złotych bez podatku VAT (22%). Są to ceny detaliczne i obowiązują od 1996.01.01

**LABIMED**

02-930 Warszawa 34  
skrytka pocztowa 64  
ul. Sobieskiego 22  
tel./fax (0-22) 642 16 23

**Bezpośredni import,  
własny serwis**



Tester telekomunikacyjny AR186T

### Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

|         |                                                      | Cena |
|---------|------------------------------------------------------|------|
| LPS-301 | 30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A, 10 mV/1 mA              | 550  |
| LPS-302 | 60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A, 10 mV/1 mA              | 650  |
| LPS-303 | 90 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA                           | 750  |
| LPS-304 | 70 W, 2x30 V/1 A, 10 mV/1 mA                         | 850  |
| LPS-305 | 165 W, 2x30 V/3 A, 3,3 V/3 A lub 5 V/3 A, 10 mV/1 mA | 1220 |
| RS-232C | Interfejs do zasilaczy LPS                           | 140  |

### Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-1000

|          |                                  |      |
|----------|----------------------------------|------|
| PPS-1001 | 80 W, 8 V/10 A, 2 mV/4 mA        | 1980 |
| PPS-1002 | 70 W, 18 V/4 A, 5 mV/2,5 mA      | 1750 |
| PPS-1003 | 70 W, 30 V/2,5 A, 8 mV/1 mA      | 1750 |
| PPS-1004 | 70 W, 35 V/2 A 10 mV/0,6 mA      | 1560 |
| PPS-1005 | 60 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA     | 1750 |
| PPS-1006 | 70 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA | 1940 |
| PPS-1007 | 50 W, 250 V/0,2 A, 80 mV/0,1 mA  | 2020 |

### Precyzyjne zasilacze dwuzakresowe serii PPS-1020

|          |                                                                              |      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|------|
| PPS-1021 | 100 W, 15 V/6 A lub 35 V/3 A, 10 mV/2 mA (stan wysoki), 1 mA (stan niski)    | 2120 |
| PPS-1022 | 100 W, 35 V/3 A lub 60 V/1,5 A, 20 mV/1 mA (stan wysoki) 0,5 mA (stan niski) | 2330 |

### Precyzyjne, podwójne zasilacze serii PPS-1200

|          |                                   |      |
|----------|-----------------------------------|------|
| PPS-1201 | 100 W, 8 V/6 A, 2 mV/2 mA         | 2470 |
| PPS-1202 | 140 W, 18 V/4 A, 5 mA/1,5 mA      | 2470 |
| PPS-1203 | 140 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA     | 2330 |
| PPS-1204 | 180 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA       | 2930 |
| PPS-1205 | 120 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA     | 2420 |
| PPS-1206 | 130 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA | 2660 |

### Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-2000

|          |                                  |      |
|----------|----------------------------------|------|
| PPS-2013 | 180 W, 30 V/6 A, 10 mV/2 mA      | 2660 |
| PPS-2014 | 180 W, 35 V/5 A, 10 mV/2 mA      | 2560 |
| PPS-2015 | 160 W, 8 V/20 A, 2 mV/7 mA       | 2820 |
| PPS-2016 | 180 W, 18 V/10 A, 5 mA/3 mA      | 2820 |
| PPS-2017 | 180 W, 60 V/3 A, 20 mV/1 mA      | 2920 |
| PPS-2018 | 180 W, 128 V/1,5 A, 40 mV/0,5 mA | 3150 |
| PPS-2019 | 180 W, 250 V/0,8 A, 80 mV/0,1 mA | 3380 |

### Programowane obciążenie elektroniczne

|         |                                |      |
|---------|--------------------------------|------|
| EL-1132 | 300 W, 60 VDC, 60 ADC, RS/GPIB | 3990 |
|---------|--------------------------------|------|

### Inteligentne generatory funkcyjne

|        |                                                    |      |
|--------|----------------------------------------------------|------|
| FG-506 | 6 MHz, 1 ppm, $\mu$ P, VCO, $\pm 0,01\%$           | 1090 |
| FG-513 | 13 MHz, 1 ppm, $\mu$ P, VCO, $\pm 0,01\%$          | 1650 |
| FG-503 | 0,01 Hz-30 MHz, synteza DDS, RS-232C, GPIB (opcja) | 1950 |

### Cyfrowe mierniki cęgowe

|            |                                                                                                                                     |     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| MIC-2040   | ACI (600 A) ACV, R, Hold, buzzer                                                                                                    | 110 |
| MIC-2060PA | jak wyżej + DCV, Peak, automat                                                                                                      | 150 |
| MIC-2080W  | ACI, DCI (1000 A), ACV, DCV, R, f True Power, True RMS, Peak, Hold, automat, buzzer, wyjście analogowe                              | 630 |
| MIC-2090W  | ACI, DCI, ACI+DCI, (1000 A); ACV, DCV, ACV+DCV, (350 V/1000 V), TrueRMS, True Power (350 kW), R, f, wsp.mocy, współczynnik kształtu | 970 |

### Testery telekomunikacyjne

|         |                                              |      |
|---------|----------------------------------------------|------|
| AR-185T | 3 1/2 cyfry, tester transmisji               | 690  |
| AR-186T | wielofunkcyjny mikroprocesorowy tester linii | 3700 |



Miernik RLC Escort ELC 131D

### Multimetry cyfrowe 3 i 3/4 cyfry, bargraf

|         |                                                                                                     | Cena |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| EDM-89S | automatyczna zmiana zakresu True RMS (20 kHz), 0,1%, f (10 MHz), C (50 mF) dBm, TTL, DH/MAX/MIN/AVG | 490  |
| EDM-88  | automatyczna zmiana zakresu 0,2%, f (10 MHz), C (50 mF), TTL                                        | 370  |
| EDM-83B | True RMS, f (20 MHz), R (4 G $\Omega$ ), L (40 H), dBm                                              | 410  |
| EDM-82B | f (4 MHz), C, hFE, TTL, T (-20...+1000°C)                                                           | 360  |
| EC-80S  | futerał do multimetrów                                                                              | 20   |
| TL-24,  | przewody do multimetrów                                                                             | 10   |
| TL-26   |                                                                                                     |      |
| DP-22   | sonda temperaturowa do EDM-82B                                                                      | 30   |
| SMD-1   | sonda SMD do multimetrów                                                                            | 32   |

### Mierniki cęgowe

|         |                                                                                                                                                                  |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ECT-690 | podświetlany wyświetlacz z bargrafem, maks. wskazanie 4000/20 000, AC/DCV, AC/DCI 40/400/1000 A TrueRMS, AC+DC, R, f, wypełnienie impulsu, test diody, ciągłości | 690 |
| ECT-670 | przystawka AC/DCI 100/1000 A współpracuje z diagnostykiem Escort-328                                                                                             | 340 |

### Mierniki RLC

|           |                                                                                                                                                                                                                            |     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ELC-131D  | przenośny, 3+4 cyfry, automatyczny, 0,7%, R (1 m $\Omega$ ...10 M $\Omega$ ), C (0,1 pF...10 mF), L (1 mH...10 000 H), f <sub>test</sub> = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG                                       | 490 |
| ELC-3131D | stacjonarny, 4+3 cyfry z powielaniem, automat, pomiar 2/4-przewodowy, 0,3% R (1 m $\Omega$ ...10 M $\Omega$ ), C (0,1 pF...10 mF), L (1 $\mu$ H...10 000 H), f <sub>test</sub> = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIX/AVG | 930 |

### Przenośny multimetr samochodowy

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| EDA-230    | 3 i 3/4 cyfry + bargraf, automat, 0,1%, AC/DCV, AC/DCI, R (50 mW), C (5 mF), f (10 MHz), T (-40...+1372°C), TTL, MAX/MIN/AVG, REL, A, ZOOM, obroty (30...12 000 rpm), wypełnienie i szerokość impulsów, kąt zwarcia styków przerywacza, również do silników z wtryskiem, podświetlenie wyświetlacza, buzzer | 690  |
| Escort-328 | diagnostyk samochodowy. Zawiera: oscyloskop cyfrowy, 2 kanały, 20 MHz, 20 pamięci. osc. samochodowy multimetr cyfrowy. Testuje: czujniki i zawory, alternator, akumulator, wtryskiwacz, zapłon. Współ. z drukarką Epson i HP, RS-232, oprogramowanie, wyposażenie                                           | 5800 |

### Częstościomierz wielofunkcyjny

|          |                                                                                                                                                                                 |      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| EFC-3305 | trzy kanały, 0,001 Hz-3 GHz, okres szerokość impulsu, odstęp między impulsami, wsp. imp. maks/min/śred, obroty, pamięć, RS-232C (standard), GPIB (opcja), operacje matematyczne | 3200 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|

### Palmscope (4 przyrządy w jednym)

|            |                                                                                                                                                                            |      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ESCORT-320 | oscyloskop LCD 20 MHz, 20 pamięci; nalizator stanów logicznych; multimetr 3 i 3/4 cyfry, True RMS; częstościomierz 7 cyfr, 20 MHz; RS-232, Centronix, podświetlenie ekranu | 3800 |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|

### Wyposażenie dodatkowe do Palmskopu

|        |                                    |     |
|--------|------------------------------------|-----|
| TS321  | sondy izolowane (para)             | 290 |
| LP-320 | sondy logiczne (8 kanałów)         | 260 |
| RC-320 | przewód RS-232C                    | 30  |
| FD-320 | oprogramowanie RS-232C, dysk, 3,5" | 70  |
| PC-320 | przewód do drukarki                | 10  |
| BT-320 | akumulatory Ni-Cd 4,8 V/2,8 Ah     | 70  |
| SMD-2  | sonda SMD do oscyloskopu           | 49  |

**Sprzedaż hurtowa,  
detaliczna i wysyłkowa**



**PHILIPS  
PREZENTUJE**

## TECHNIKA AUDIO

001010101  
101011000  
001101010  
110010101

re



**PHILIPS**

## Technika audio znakomita książka Philipsa przetłumaczona i wydana przez Radioelektronika

**W**szyscy stykają się dzisiaj z elektronicznym sprzętem akustycznym. Dla jednych jest to tylko radio, dla innych zaś są to bardzo rozbudowane zestawy do nagrywania i odtwarzania muzyki, z których korzystają zarówno w domu, jak i w samochodzie.

Na pewno tylko nieliczni posiadacze płyt kompaktowych wiedzą, jak to się dzieje, że na małym srebrnym krążku są "zapisane" nawet duże dzieła muzyczne. Jesteśmy wszechogarnięci cudami techniki, które stają się tak oczywiste, jak otaczające nas powietrze. Korzystamy z nich nie zastanawiając się nad istotą ich funkcjonowania.

Jednak chyba każdy, kto decyduje się na zakup kosztownego sprzętu chciałby wiedzieć: co należy kupować, aby uzyskać jak najlepsze efekty muzyczne, czy to w willi, czy w zagraconym M3; co i o jakich parametrach można dokupić do posiadanego już sprzętu, a czego kupowanie nie ma sensu; jaki głośnik do wzmacniacza, a wzmacniacz do tunera; jaki magnetofon i odtwarzacz płyt, a jakie płyty i wreszcie, jak się z tym wszystkim obchodzić?

I to jest jedna, niezmiennie praktyczna strona tego zagadnienia. Może jednak także, choćby po dyskusji o różnicach między nagraniami cyfrowymi i analogowymi, powstanie pytanie: co to właściwie jest muzyka cyfrowa, a co decybel, moc muzyczna, czy DCC i dlaczego coś słychać lub czegoś nie słychać?

Na większość tych pytań można znaleźć odpowiedź na stronicach książki.

### Technika audio. Podręcznik

W dziesięciu jej rozdziałach przedstawiono kolejno

Jak się tworzy dźwięk i jak go się odbiera. A więc od samej istoty dźwięku i reakcji człowieka do, bardzo ważnych z punktu widzenia użytkownika sprzętu elektronicznego, właściwości tonów niskich i wysokich. Poszczególne urządzenia zespołów akustycznych, a więc tuner, wzmacniacz, magnetofon kasetowy, odtwarzacz płyt kompaktowych i głośniki. I tutaj znów od bardzo przystępnie podanych zasad działania, przez

parametry użytkowe, na podstawie których łatwo ocenić klasę i jakość tych urządzeń, aż do praktycznych wskazówek użytkowych. Wreszcie, audio w samochodzie – nieco specyficzne warunki użytkowania.

Na końcu każdego rozdziału krótkie podsumowanie i – jak przystało na podręcznik – testowe pytania sprawdzające stopień przyswojenia materiału (z odpowiedziami). Jest i słowniczek pojęć i terminów występujących w książce, a niezmiennie przydatnych czytelnikom interesującym się tym tematem. Książka jest tłumaczeniem podręcznika opracowanego przez Car System International, Business Group Audio, PCS International Support Centre oraz CE Commercial Training Institute, sygnowanego przez Philips Consumer Electronics Europe.

(ml)

*Technika audio. Podręcznik. Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa 1996, format A5, stronic 248, rysunków 53, cena kat. 10 zł.*

*Książkę można kupić w naszej Redakcji, po cenie katalogowej. Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, w dniach pon-piątek, w godzinach 9-15 lub otrzymać listownie po uprzedniej wpłacie 14,50 zł na konto: Radioelektronik Sp. z o.o. ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, PBX III O/Warszawa 370015 7982-2700-1-60. Na przekazie opłaty należy koniecznie zaznaczyć "za książkę Technika audio".*

**Weller®**

lutownice  
stacje lutownicze  
do montażu tradycyjnego i SMD

narzędzia

**Erem Xcelite®**

oferuje

**ambex®**

**AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR**

**AMBEX PPH Sp. z o.o.**

**02-321 Warszawa, ul. Kosińska 10a**

**tel. (0-22) 659-74-82**

- szeroki asortyment:  
ponad 400 typów narzędzi i 30 rodzajów lutownic w ciągłej sprzedaży
- promocyjne ceny
- wysoka jakość
- trwałość i niezawodność
- serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

**Zapraszamy do naszego sklepu na ul. Topiel 6  
od pon. do pt. w godz. 9-17**

przyjmujemy zamówienia telefoniczne, prowadzimy sprzedaż wysyłkową

RO/289

